

Patronenhülse sowie Verfahren und Werkzeug zum Fügen von Bodenstück und Hülsenmantel einer mehrteiligen Patronenhülse

Die vorliegende Erfindung betrifft eine mehrteilige Patronenhülse für Munition sowie Munition. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren und ein Werkzeug zum Fügen eines Bodenstücks und eines Hülsenmantels einer mehrteiligen Patronenhülse.

Mehrteilige Patronenhülsen sind grundsätzlich bekannt und untergliedern sich zumindest in ein dem Anzündhütchen zugewandtes Bodenstück und einen mit dem Bodenstück fest verbundenen Hülsenmantel. Die bekannten Verfahren zum Fügen von Bodenstück und Hülsenmantel haben sich allerdings als verbesserungswürdig insbesondere im Hinblick auf eine Massenfertigung und Automatisierung erwiesen.

Beispielsweise offenbart FR 1113479 eine 3-teilige Patronenhülse bestehend aus einem Bodenstück, einem Hülsenmantel und einem Befestigungsteil. FR 1113479 schlägt zwei verschiedene Möglichkeiten vor, Bodenstück und Hülsenmantel miteinander zu befestigen. Eine Ausführung sieht vor, bei eingesetztem Hülsenmantel in dem Bodenstück innenseitig in Längsrichtung des Hülsenmantels das Befestigungsteil einzuschieben, welches ein radiales Aufbiegen eines dem Bodenstück zugewandten offenen Endabschnitts des Hülsenmantels bewirkt. Durch die radiale Ausdehnung des offenen Endabschnitts des Hülsenmantels rastet ein nach radial außen vorstehender Rastvorsprung in eine in einer Innenwandung des Bodenstücks vorgesehene Vertiefung ein, sodass der Hülsenmantel und das Bodenstück aneinander befestigen sind. In einer alternativen Ausführung erfolgt die Befestigung von Bodenstück und Hülsenboden dadurch, dass das radial außenliegende Bodenstück eine trichterförmige, sich in Richtung Hülsenmantel weitende Begrenzungswandung aufweist. Um die Befestigung von Bodenstück und Hülsenmantel zu realisieren wird die

Begrenzungswandung nach radial innen zur Bildung umgebogen, bis die Begrenzungswandung eine zylindrische Form aufweist. Dabei geht eine Deformation des in dem Bodenstück aufgenommenen, offenen Endabschnitts des Hülsenmantel einher, sodass ein am offenen Endabschnitt vorgesehener, sich nach radial innen erstreckender Rastvorsprung in eine in dem radial innenliegenden Befestigungsteil vorgesehene Radialnut einrasten kann. Gleichzeitig wird ebenfalls eine Befestigung des Befestigungsteils an den Bodenstück ausgebildet. An FR 1113479 hat sich die aufwändige Herstellung der Patronenhülse als nachteilig erwiesen. Zum einen ist ein zusätzliches Befestigungsteil notwendig, um die Befestigung zwischen Bodenstück und Hülsenmantel zu realisieren. Zum anderen müssen die Hinterschneidungen für den Form- bzw. Kraftschluss vorgefertigt sein.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden, insbesondere eine einfach und kostengünstig herzustellende mehrteilige Patronenhülse zu schaffen, die insbesondere auch für eine Massen- und/oder Automationsfertigung geeignet ist.

Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Danach ist eine Patronenhülse für Munition bereitgestellt. Beispielsweise weist die Munition ein Kaliber im Bereich von 4.6 bis 12.7 auf. Munition, auch als Patrone bezeichnet, besteht in der Regel aus den folgenden Komponenten: eine Patronenhülse; ein Anzündhütchen zum Zünden des Treibladungspulvers; eine Treibladung als Energieträger; und ein Projektil, welches von einer Schusswaffe abzufeuern ist. Mehrteilige Patronenhülsen umfassen in der Regel wenigstens ein dem Anzündhütchen zuzuwendendes Bodenstück und einen mit dem Bodenstück fest verbundenen Hülsenmantel.

Die erfindungsgemäße Patronenhülse umfasst einen rotationsförmigen Hülsenmantel zum Aufnehmen eines Projektils und ein ringförmiges Bodenstück zum Aufnehmen eines Anzündhütchens und des Hülsenmantels. Das Bodenstück kann eine zentrale Vertiefung aufweisen, in der der Hülsenmantel teilweise aufgenommen ist. Im aneinander befestigten Zustand von Hülsenmantel und Bodenstück liegt eine Außenseite des Hülsenmantels an einer Innenseite des Bodenstücks, insbesondere der Vertiefung, an. Das Bodenstück kann eine Rotationsachse festlegen.

Eine hülsenmantelseitige Ringwandung des Bodenstücks ist wenigstens abschnittsweise bezüglich dessen Rotationsachse konisch geformt. Des Weiteren ist ein bodenstückseitiger Halteabschnitt des Hülsenmantels bezüglich der konischen Ringwandung formangepasst, sodass der Halteabschnitt die Ringwandung zum Aneinanderbefestigen von Hülsenmantel und Bodenstück wenigstens abschnittsweise hintergreift und ein sich Entfernen von Bodenstück und Hülsenmantel in Rotationsachsenrichtung und/oder in Torsionsrichtung verhindert ist. Erfindungsgemäß sind die konischen Ringwandung und der Halteabschnitt durch plastische Deformation des Bodenstücks, sowie insbesondere des Hülsenmantels, gebildet. Die plastische Deformation kann durch Krafteinbringung von radial außen, insbesondere durch Pressen, erfolgen. Auf diese Weise ist eine besonders einfache und kostengünstige Patronenhülse geschaffen. Insbesondere kann auf diese Weise ein Form- und/oder Kraftschluss zwischen Bodenstück und Hülsenmantel erreicht werden. Die plastische Deformation des Bodenstücks kann eine Verhakung zwischen Bodenstück und Hülsenmantel bewirken, insbesondere derart, dass der Hülsenmantel in dem Bodenstück festgehalten ist und/oder eine axiale und/oder rotative Relativbewegung zwischen Hülsenmantel und Bodenstück vermieden ist. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Realisierung der Befestigung zwischen Hülsenmantel und Bodenstück besteht darin, dass sich beim Abfeuern der Munition mittels einer Schusswaffe die Befestigung zwischen Hülsenmantel und Bodenstück verstärkt. Beispielsweise kann eine weitergehende plastische Deformation einhergehen, wodurch sich die Verhakungs- bzw. Eingriffsstruktur verstärkt. Mit anderen Worten ist bei der erfindungsgemäßen Patronenhülse eine kraft- und/oder formschlüssige Befestigung von Bodenstück und Hülsenmantel durch Verrichtung von Deformationsarbeit möglich. Weder der Hülsenmantel noch das Bodenstück benötigt zusätzlich eingebrachte und/oder vorgefertigte Befestigungs- und/oder Verhakungsstrukturen. Unter der Tatsache, dass sich die Vertiefungsinnenwandung hin zu dem Hülsenmantel verjüngt, kann verstanden werden, dass sich ein freier bzw. offener Öffnungsquerschnitt der Vertiefung verkleinert. Anders ausgedrückt kann die Innenwandung bezüglich der Rotationsmittelachse geneigt sein. Die plastische Deformation des Bodenstücks lässt sich beispielsweise im Fließgefüge nachweisen. Des Weiteren ist erfindungsgemäß eine besonders gute Gasdichtigkeit gegeben, die beim Abfeuern der Munition und bei dem dabei resultierenden Gasdruck wesentlich ist.

In einer beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Patronenhülse erfolgt die plastische Deformation der Ringwandung derart, dass das Bodenstück eine Hinterschneidung bildet und der Hülsenmantel unter Ausbildung eines Hinterschnitts deformiert ist, insbesondere plastisch deformiert ist. Beispielsweise kann die Bildung des Hinterschnitts zeitgleich mit der Ausbildung der Hinterschneidung in Folge der plastischen Deformation des Bodenstücks erfolgen. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung befindet sich der Hinterschnitt in einem Befestigungseingriff mit der Hinterschneidung. Alternativ oder zusätzlich kann der Hinterschnitt wenigstens abschnittsweise an die Hinterschneidung formangepasst sein. Des Weiteren kann die die Hinterschneidung aufweisende Innenwandung des Bodenstücks mit einer den Hinterschnitt aufweisenden Außenwandung des Hülsenmantels in einem Kontakt sein, insbesondere vollflächig aneinander anliegen. Beispielsweise folgt eine Außenkontur des Hülsenmantels wenigstens im Bereich der Hinterschneidung bzw. des Hinterschnitts der Innenkontur, welche durch die Innenwandung definiert ist, des Bodenstücks. Des Weiteren ist es möglich, dass die Außenkontur des Hülsenmantels auch axial gesehen über die Hinterschneidung bzw. den Hinterschnitt hinaus der Innenkontur des Bodenstücks folgt, insbesondere können Bodenstück und Hülsenmantel einander zugewandte und insbesondere vollflächig miteinander in Kontakt stehende Auflageschultern aufweisen. Der deformierte Hülsenmantel kann eine der bei der Bildung des Hinterschnitts einhergehenden Deformation entgegenwirkende Deformationsrückstellkraft aufbauen, welche die Aneinanderbefestigung von Bodenstück und Hülsenmantel durch den Kraft-/Formschluss verstärkt. Die Deformationsrückstellkraft kann ein zusätzliches insbesondere radial gerichtetes Aneinanderpressen von Bodenstück und Hülsenmantel bewirken.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst das Bodenstück einen dem Hülsenmantel abgewandten Hülsenabschnitt und einen an den Hülsenabschnitt anschließenden Biegeflügel. Der Biegeflügel kann aus einem Stück mit dem Hülsenabschnitt hergestellt sein. Der Biegeflügel kann die die Hinterschneidung bildende Ringwandung umfassen bzw. von dieser radial innenseitig begrenzt sein. Mit anderen Worten kann die Aneinanderbefestigung von Bodenstück und Hülsenmantel durch plastische Deformation, insbesondere Biegung, des Biegeflügels erfolgen. Der

Hülsenabschnitt kann eine zentrale Durchgangsöffnung aufweisen, welche in die zentrale Vertiefung mündet.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Patronenhülse ist der Biegeflügel über eine Schwenkkopplung und/oder eine Sollknickstelle mit dem Hülsenabschnitt verbunden. Beispielsweise ist die Schwenkkopplung und/oder die Sollknickstelle dazu eingerichtet, bei einer Krafteinbringung von außen auf den Biegeflügel, diesen relativ zu dem Hülsenabschnitt umbiegen zu lassen, sodass der Biegeflügel nach radial innen zur Ausbildung einer Hinterschneidung umgebogen werden kann. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung sind der Biegeflügel, die Schwenkkopplung und/oder die Sollknickstelle und der Hülsenabschnitt aus einem Stück gefertigt. Alternativ oder zusätzlich kann die Schwenkkopplung als Filmscharnier realisiert sein. Beispielsweise kann das Filmscharnier dadurch charakterisiert sein, dass es eine geringere Wandstärke aufweist, als der benachbarte Hülsenabschnitt, bzw. der benachbarte Biegeflügel.

In einer beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst der Hülsenmantel einen hohlen Zylinderabschnitt und einen daran anschließenden, im Querschnitt bezüglich des Zylinderabschnitts verjüngten Halsabschnitt. Im Allgemeinen kann der Hülsenmantel eine im Wesentlichen konstante oder konische Wandstärke über dessen gesamte Längserstreckung aufweisen. Die Wandstärke kann dünnwandig sein, insbesondere deutlich geringer als dessen Längsabmessung. Der Halsabschnitt kann an seiner dem Bodenstück zugewandten Unterseite zumindest abschnittsweise geschlossen sein. Beispielsweise weist der Halsabschnitt eine dünnwandige, ebene Bodenwand auf, die zu wenigstens 30 %, insbesondere zu wenigstens 40% oder wenigstens 50 %, der Fläche der Unterseite aus Vollmaterial besteht. Im Querschnitt kann der Hülsenmantel demnach im Wesentlichen eine U-Form aufweisen. Ferner ist es möglich, den Boden mit Zündlochbohrungen, demnach teilweise offen, Verstärkungsrippen oder dergleichen zu versehen.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsmäßen Patronenhülse umfasst der Hülsenmantel einen hohlen Zylinderabschnitt und einen daran anschließenden, im Querschnitt bezüglich des Zylinderabschnitts verjüngten Halsabschnitt. Der Halsabschnitt kann eine sich zumindest auch radial erstreckende Auflageschulter für das Bodenstück, insbesondere dessen Biegeflügel, aufweisen. Die

Auflageschulter kann zusätzlich eine axiale Erstreckungskomponente aufweisen. Die Auflageschulter kann in einen sich im Querschnitt in Richtung des Bodenstücks aufweitenden Kegelabschnitt münden. Beispielsweise weist der Kegelabschnitt den Hinterschnitt auf. Insbesondere kann der Kegelabschnitt im Querschnitt eine Kegelstumpfform aufweisen. Mit anderen Worten kann der Kegelabschnitt durch Deformation erzeugt sein. Die plastische Deformation der Biegeflügel, insbesondere das Umbiegen nach radial innen, bewirkt eine Deformation des Hülsenmantels in dessen Halsabschnitt derart, dass der Hinterschnitt gebildet wird. Der Biegeflügel kann so gestaltet und/oder eingerichtet sein, dass dieser beim radial nach innen Umbiegen mit einem an die Auflageschulter anschließenden Abschnitt des Hülsenmantels in Kontakt gelangt und eine Deformation desselben bewirkt. Dieser Abschnitt kann beispielsweise zylinderförmig ausgebildet sein oder bereits eine gewisse Kegelform aufweisen, welche in Folge der Krafteinbringung mittels des Biegeflügels ggf. noch verstärkt wird.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht im Allgemeinen in der einfachen Herstellung der Patronenhülse, die sich damit für eine Massen- und/oder Automatisierungsfertigung gut eignet. Die zur Befestigung von Hülsenmantel und Bodenstück erforderliche Arbeit und/oder die Strukturmerkmale können gemäß dem erfindungsgemäßen Konzept vollständig während des Fügens der beiden Komponenten miteinander erzeugt werden, nämlich durch die plastische Deformation der Bodenstückinnenwandung und insbesondere der damit gleichzeitig einhergehenden Deformation eines Abschnitts des Hülsenmantels, welcher der Bodenstückinnenwandung zugeordnet und/oder zugewandt ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorgehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist eine Patronenhülse für Munition bereitgestellt. Munition, auch als Patrone bezeichnet, besteht in der Regel aus den folgenden Komponenten: eine Patronenhülse; ein Anzündhütchen zum Zünden des Treibladungspulvers; eine Treibladung als Energieträger; und ein Projektil, welches von einer Schusswaffe abzufeuern ist. Mehrteilige Patronenhülsen umfassen in der Regel wenigstens ein dem Anzündhütchen zuzuwendendes Bodenstück und einen mit dem Bodenstück fest verbundenen Hülsenmantel.

Die erfindungsgemäße Patronenhülse umfasst ein ringförmiges Bodenstück zum Aufnehmen eines Anzündhütchens und einen rotationsförmigen Hülsenmantel zum Aufnehmen eines Projektils. Gemäß diesem erfindungsgemäßen Aspekt ist das Bodenstück mittelst Umformen, insbesondere spanfreiem Umformen, Stanzen oder Spanen, hergestellt. Es sei klar, dass auch weitere Herstellungsschritte notwendig sein können. Jedenfalls kann wenigstens ein Herstellungsschritt zum Herstellen einer innen-und/oder Außengeometrie des Bodenstücks durch Stanzen erfolgen. Die vorliegende Erfindung überwindet das verbreitete Vorurteil, dass Stanzen im Bereich der Munitionstechnik, insbesondere bei der Herstellung von Patronenhülsen, insbesondere Bodenstücken für Patronenhülsen, ungeeignet ist wegen der hohen Fertigungstoleranzen. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung konnten dieses Vorurteil nun überwinden und das Bodenstück mittelst Stanzen herstellen. Dadurch kann die Herstellungseffizienz deutlich erhöht werden. Insbesondere kann die Fertigungsleistung stark verbessert werden, sodass sich die Herstellungskosten deutlich, insbesondere um etwa 30 %, reduzieren lassen. Die Herstellung der Patronenhülsen ist dadurch deutlich besser geeignet für eine Massen- und/oder Automatisierungsfertigung.

In einer beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Patronenhülse umfasst das Bodenstück einen ringförmigen Mantel und eine sich durch den Mantel erstreckende Durchgangsbohrung, insbesondere Aufnahmebohrung für das Anzündhütchen, Dabei ist die Durchgangsbohrung wenigstens abschnittsweise mittels Stanzen hergestellt. Mit anderen Worten kann eine Innengeometrie des Bodenstücks wenigstens abschnittsweise mittels Stanzen hergestellt sein.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ist ein hülsenmantelseitiger Bugabschnitt mit einer Vertiefung zum Aufnehmen des Hülsenmantels nach dem Stanzen mittels Kaltumformen, insbesondere mittels Rückwärtsfließpressen, geformt. Alternativ oder zusätzlich kann ein anzündhütchenseitiger Heckabschnitt mit einer Öffnung zum Aufnehmen des Anzündhütchens nach dem Stanzen mittels Kaltumformen, insbesondere mittels Rückwärtsfließpressen, geformt sein. Beispielsweise ist die Innengeometrie des Bodenstücks, insbesondere die die Durchgangsbohrung begrenzende Wandung, ohne Nachbearbeitungsschritte hergestellt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorgehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist eine Patronenhülse für Munition bereitgestellt. Munition, auch als Patrone bezeichnet, besteht in der Regel aus den folgenden Komponenten: eine Patronenhülse; ein Anzündhütchen zum Zünden des Treibladungspulvers; eine Treibladung als Energieträger; und ein Projektil, welches von einer Schusswaffe abzufeuern ist. Mehrteilige Patronenhülsen umfassen in der Regel wenigstens ein dem Anzündhütchen zuzuwendendes Bodenstück und einen mit dem Bodenstück fest verbundenen Hülsenmantel.

Die erfindungsgemäße Patronenhülse umfasst ein ringförmiges Bodenstück zum Aufnehmen eines Anzündhütchens und einen rotationsförmigen Hülsenmantel zum Aufnehmen eines Projektils. Der Hülsenmantel umfasst einen umlaufenden Mantel und einen dem Bodenstück zugewandten wenigstens abschnittsweise geschlossenen Boden. Der Boden kann im Wesentlichen vollständig geschlossen sein, wobei im Wesentlichen vollständig geschlossen dahingehend zu verstehen ist, dass Zündlochbohrungen für das Anzündhütchen vorhanden sind.

Ferner sind der Hülsenmantel und das Bodenstück durch plastische Deformation des Bodenstücks, sowie insbesondere auch des Hülsenmantels, aneinander befestigt. Der geschlossene Boden des Hülsenmantels erlaubt eine einfache Herstellung der Patronenhülse, insbesondere ein einfaches Aneinanderfügen von Hülsenmantel und Bodenstück. Dadurch, dass der Boden männlichen geschlossen ist, ist es beim plastischen deformieren des Bodenstücks, und insbesondere auch des Hülsenmantels, nicht notwendig, einen Stempel oder dergleichen zum Bereitstellen einer Gegenkraft zu verwenden. Die Gegenkraft wird über die geschlossene Struktur des Hülsenmantels erreicht. Ein weiterer Vorteil ergibt sich vor allem dann, wenn das Bodenstück mittels Stanzen hergestellt ist. Die fertigungsbedingten Toleranzen beim Stanzen werden infolge der nachträglichen plastischen Deformation des Bodenstücks ausgeglichen bzw. sind irrelevant, da es auf das beim Stanzen hergestellte Maß des Bodenstücks nicht ankommt.

In einer beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst der Boden eine dünnwandige, ebene Wand. Die Wand besteht zu wenigstens 30 %, insbesondere zu wenigstens 40 % oder wenigstens 50 %, der Fläche des Bodens aus Vollmaterial.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist Munition bereitgestellt. Die erfindungsgemäße Munition umfasst eine erfindungsgemäße Patronenhülse, die gemäß einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen ausgebildet sein kann, und ein in dem Bodenstück aufgenommenes Anzündhütchen und/oder ein in dem Hülsenmantel aufgenommenes Projektil.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführung kombinierbar ist, ist ein Verfahren zum Fügen eines Bodenstücks und eines Hülsenmantels einer insbesondere nach einem der vorstehenden Aspekte und/oder beispielhaften Ausführungen ausgebildeten mehrteiligen Patronenhülse bereitgestellt. Die Ausführungen in Bezug auf die erfindungsgemäße Patronenhülse gelten in analoger Weise entsprechend für das erfindungsgemäße Fügeverfahren. Munition, auch als Patrone bezeichnet, besteht in der Regel aus den folgenden Komponenten: eine Patronenhülse; ein Anzündhütchen zum Zünden des Treibladungspulvers; eine Treibladung als Energieträger; und ein Projektil, welches von einer Schusswaffe abzufeuern ist. Mehrteilige Patronenhülsen umfassen in der Regel wenigstens ein dem Anzündhütchen zuzuwendendes Bodenstück und einen mit dem Bodenstück fest verbundenen Hülsenmantel.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden das Bodenstück und der Hülsenmantel teleskopartig ineinander eingeschoben bzw. ineinander eingesetzt. Das Bodenstück und der Hülsenmantel können so bezüglich einander dimensioniert sein, dass eine Übermaßpassung vorliegt. Erfindungsgemäß werden anschließend das Bodenstück und der Hülsenmantel derart plastisch deformiert, dass der Hülsenmantel und das Bodenstück einander hintergreifen, sodass ein sich Entfernen von Bodenstück und Hülsenmantel in Einschieberichtung und/oder in rotativer Richtung verhindert ist. Gemäß dem Verfahren ist auf eine besonders einfache und kostengünstige Weise eine Patronenhülse herstellbar. Insbesondere kann auf diese Weise ein Form- und/oder Kraftschluss zwischen Bodenstück und Hülsenmantel herstellungstechnisch einfach erreicht werden. Die plastische Deformation des Bodenstücks kann eine Verhakung zwischen Bodenstück und Hülsenmantel bewirken, insbesondere derart, dass der Hülsenmantel in dem Bodenstück festgehalten ist und/oder eine axiale Relativbewegung zwischen Hülsenmantel und Bodenstück vermieden ist. Ein weiterer

Vorteil der erfindungsgemäßen Realisierung der Befestigung zwischen Hülsenmantel und Bodenstück besteht darin, dass sich beim Abfeuern der Munition mittels einer Schusswaffe die Befestigung zwischen Hülsenmantel und Bodenstück verstärkt. Beispielsweise kann eine weitergehende plastische Deformation einhergehen, wodurch sich die Verhakungs- bzw. Eingriffsstruktur verstärkt. Mit anderen Worten ist bei der erfindungsgemäßen Patronenhülse eine kraft- und/oder formschlüssige Befestigung von Bodenstück und Hülsenmantel durch Verrichtung von Deformationsarbeit möglich. Weder der Hülsenmantel noch das Bodenstück benötigt zusätzlich eingebrachte und/oder vorgefertigte Befestigungs- und/oder Verhakungsstrukturen. In einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Bilden der Hinterschneidung der Hülsenmantel unter Ausbildung eines Hinterschnitts deformiert. Beispielsweise kann der Hinterschnitt in einem Befestigungseingriff mit der Hinterschneidung gebracht werden und/oder wenigstens abschnittsweise an die Hinterschneidung formangepasst werden.

In einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Deformieren des Bodenstücks eine Hinterschneidung und beim deformieren des Hülsenmantels ein Hinterschnitts gebildet, insbesondere mittels plastischer Deformation. Beispielsweise kann die Bildung des Hinterschnitts zeitgleich mit der Ausbildung der Hinterschneidung in Folge der plastischen Deformation des Bodenstücks erfolgen. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung wird der Hinterschnitt in einen Befestigungseingriff mit der Hinterschneidung gebracht. Alternativ oder zusätzlich kann der Hinterschnitt wenigstens abschnittsweise an die Hinterschneidung formangepasst werden.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Bodenstück zur Ausbildung der Hinterschneidung, insbesondere zur gleichzeitigen Bildung des Hinterschnitts, von radial außen gepresst, insbesondere zusammen- und/oder nach radial innen gepresst. Durch das Pressen des Bodenstücks von radial außen wird das Bodenstück plastisch deformiert.

Die plastische Deformation des Bodenstücks kann so erfolgen, dass das Bodenstück die Deformationskraft auf den Hülsenmantel überträgt, sodass dieser ebenfalls deformiert wird. Für den Fall, dass der Hülsenmantel in einem Übermaß in dem Bodenstück

eingesetzt ist, kann die Deformation des Hülsenmantels zeitlich versetzt zur plastischen Deformation des Bodenstücks beginnen.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Fügeverfahrens wird ein dem Hülsenmantel zugewandter Biegeflügel des Bodenstücks um eine dem Biegeflügel mit einem Hülsenabschnitt des Bodenstücks verbindende Schwenkkopplung, insbesondere eine Sollknickstelle und/oder ein Filmscharnier, zur Ausbildung der Hinterschneidung nach radial innen umbogen. Beispielsweise kann das Bodenstück so deformiert werden, dass ein Abschnitt, nämlich der Biegeflügel, umbogen wird und ein weiterer Abschnitt, nämlich der Hülsenabschnitt, im Wesentlichen undeformiert verbleibt. Auf diese Weise geht ein Verschwenken des Biegeflügels relativ zu dem Hülsenabschnitt einher.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Verfahren dazu eingerichtet, eine nach einem der vorstehenden Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen ausgebildete Patronenhülse herzustellen.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Bodenstück mittels Umformen, insbesondere spanfreiem Umformen, Stanzen oder Spanen, hergestellt. Des Weiteren werden das Bodenstück und der Hülsenmantel teleskopartig ineinander eingeschoben und aneinander befestigt. Die Aneinanderbefestigung kann durch plastische Deformation des Bodenstücks, sowie insbesondere auch des Hülsenmantels, erfolgen.

In einer beispielhaften weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Verfahren dazu eingerichtet, eine erfindungsgemäße Patronenhülse gemäß einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen herzustellen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Werkzeug zum Fügen in eines Bodenstücks und eines Hülsenmantels einer insbesondere nach einem der vorstehenden Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen ausgebildeten mehrteiligen Patronenhülse bereitgestellt. Munition, auch als Patrone bezeichnet, besteht in der Regel aus den folgenden Komponenten: eine Patronenhülse; ein Anzündhütchen zum Zünden des Treibladungspulvers; eine Treibladung als Energieträger; und ein Projektil, welches von einer Schusswaffe abzufeuern ist.

Mehrteilige Patronenhülsen umfassen in der Regel wenigstens ein dem Anzündhütchen zuzuwendendes Bodenstück und einen mit dem Bodenstück fest verbundenen Hülsenmantel.

Das Werkzeug kann dazu eingerichtet sein, einen Druckumformprozess durchzuführen. Das Werkzeug umfasst eine Formgebungsmatrize zum Aufnehmen wenigstens des Bodenstücks. Die Formgebungsmatrize ist erfindungsgemäß derart geformt, dass bei einer axialen Pressbewegung von Bodenstück und Hülsenmantel sowie Formgebungsmatrize und gegebenenfalls einem Pressstempel relativ zueinander das Bodenstück derart plastisch deformiert wird, dass der Hülsenmantel und das Bodenstück einander hintergreifen, sodass ein sich Entfernen von Bodenstück und Hülsenmantel in Pressrichtung verhindert ist. Das Werkzeug kann derart eingerichtet sein, dass das Bodenstück und der Hülsenmantel axial in Position gehalten sind und die Formgebungsmatrize die axiale Relativbewegung ausführt. Das Werkzeug kann ferner umgekehrt eingerichtet sein. Des Weiteren kann das Werkzeug eine im Wesentlichen an eine Innenkontur des Hülsenmantels angepasste Kontermatrize aufweisen, die insbesondere als Gegenlager für die Formgebungsmatrize wirkt. Die Kontermatrize kann einen an den Zylinderabschnitt des Hülsenmantels angepassten zylindrischen Zylinderkonterabschnitt und einen im Wesentlichen an den Halsabschnitt formangepassten zylindrischen Halskonterabschnitt aufweisen, der im Querschnitt kleiner ist als der Zylinderkonterabschnitt. Der Halskonterabschnitt ist bezüglich des Halsabschnitts kleiner dimensioniert, sodass eine Deformation des Halsabschnitts zugelassen ist. Die Ausführungen in Bezug auf die erfindungsgemäße Patronenhülse bzw. das erfindungsgemäße Fügeverfahren gelten in analoger Weise entsprechend für das erfindungsgemäße Fügewerkzeug.

In einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Werkzeugs ist die Formgebungsmatrize rotationsförmig ausgebildet und weist eine zentrale Formgebungsöffnung auf. Die Formgebungsöffnung ist von einer wenigstens abschnittsweise sich im Querschnitt insbesondere kontinuierlich verjüngenden oder aufweitenden Öffnungswand der Formgebungsmatrize begrenzt. Die Öffnungswand kann mit anderen Worten wenigstens abschnittsweise insbesondere kontinuierlich kegelstumpfförmig ausgebildet sein. Die Öffnungswand kann somit bezüglich der axialen Pressbewegung geneigt sein. Wegen der Neigung der Öffnungswand, welche mit der Außenkontur zur Formgebung des Bodenstücks mit diesem in Kontakt gerät,

kann während der axialen Pressbewegung über die Geometrie der Innenwand die plastische Deformation des Bodenstücks bewirkt werden.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Werkzeugs ist das Werkzeug derart eingerichtet, dass im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung sich der Querschnitt der Öffnungswand wenigstens abschnittsweise insbesondere kontinuierlich verjüngt und/oder eine auf das Bodenstück wirkende Deformationsarbeit wenigstens abschnittsweise insbesondere kontinuierlich sich erhöht. Durch die sich insbesondere kontinuierlich verjüngende Öffnungswand verkeilt sich das Bodenstück zunehmend in der Formgebungsöffnung. Dabei kann sich die Deformationsarbeit insbesondere kontinuierlich erhöhen. Beispielsweise wird ein dem Hülsenmantel zugewandter Biegeflügel des Bodenstücks um eine dem Biegeflügel mit einem Hülsenabschnitt des Bodenstücks verbindende Schwenkkopplung, insbesondere ein Filmscharnier, zur Ausbildung der Hinterschneidung, insbesondere zur gleichzeitigen Ausbildung des Hinterschnitts, nach radial innen umgebogen. Die zur Bildung der Hinterschneidung bzw. des Hinterschnitts erforderliche Arbeit kann als Deformationsarbeit bezeichnet werden.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Werkzeugs umfasst das Werkzeug ferner einen rotationsförmigen Pressstempel. Der Pressstempel kann radial zwischen dem Bodenstück bzw. dem Hülsenmantel und der Formgebungsmatrize angeordnet sein. Ferner kann der Pressstempel eine an der Öffnungswand angepasste Außenwand bzw. Außenkontur aufweisen. Beispielsweise ist die Außenwand formkomplementär bezüglich der Öffnungswand geformt. Alternativ oder zusätzlich kann sich der Pressstempel im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung in der Formgebungsöffnung mit der Öffnungswand verkeilen. Ferner kann die Außenwand an der Öffnungswand während der axialen Relativ-Pressbewegung entlang gleiten. Beispielsweise kann der Pressstempel in einem Vorfertigungszustand in einem radialen Abstand bezüglich des Bodenstücks angeordnet sein oder mit diesem in einen Berührkontakt angeordnet sein. Während der axialen Relativ-Pressbewegung wird insbesondere in Folge der sich verjüngenden Öffnungswand der Formgebungsöffnung der Pressstempel nach radial innen gezwängt, sodass dieser eine Deformationskraft auf das Bodenstück, insbesondere dessen Biegeflügel ausübt, um diesen radial innen zur Bildung der Hinterschneidung,

insbesondere zur gleichzeitigen Bildung des Hinterschnitts im Hülsenmantel, umzubiegen.

In einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Werkzeugs besteht der Pressstempel aus wenigstens zwei, insbesondere drei, vier, fünf oder sechs, insbesondere gleichausgebildeten, separaten Stempelsegmenten. Die Stempelsegmente können in Umfangsrichtung insbesondere gleichmäßig verteilt sein und eine Ringstruktur ausbilden. Gemäß einer weiteren beispielhaften Weiterbildung sind je zwei benachbarte Stempelsegmente in einem Vorfertigungszustand in Umfangsrichtung in einem Abstand zueinander angeordnet. Im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung kann sich der Abstand insbesondere kontinuierlich verringern. Die Verlagerung der Stempelsegmente kann dabei proportional zur auf das Bodenstück ausgeübten Deformationsarbeit sein. In einem Endfertigungszustand können die separaten Stempelsegmente unter Ausbildung einer geschlossenen Ringstruktur in Umfangsrichtung im Kontakt miteinander sein.

In einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Werkzeugs ist das Werkzeug dazu eingerichtet, eine insbesondere nach einem der vorherstehenden Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen ausgebildete Patronenhülse mittels des Verfahrens nach einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen herzustellen.

Bevorzugte Ausführungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im Folgenden werden weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung mittels Beschreibung bevorzugter Ausführungen der Erfindung anhand der beiliegenden beispielhaften Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Figur 1 eine Schnittansicht einer beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Patronenhülse;

Figur 2 eine Detailansicht des Ausschnitts II in Figur 1;

Figur 3 bis 8 eine schematische Darstellung einer Fertigungsabfolge einer erfindungsgemäßen Patronenhülse, wobei die Figuren 6 und 8 Detailansichten der Ausschnitte VI aus Figur 5 bzw. VIII aus Figur 7 sind;

- Figur 9 bis 13 eine schematische Darstellung einer weiteren Fertigungsabfolge für eine erfindungsgemäße Patronenhülse, wobei die Figuren 11 und 13 schematische Detailansichten der Ausschnitte XI in Figur 10 bzw. XIII in Figur 12 sind;
- Figur 14 eine schematische Draufsicht auf eine beispielhafte Ausführung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs;
- Figur 15 eine Schnittansicht des Werkzeugs gemäß Figur 14 anhand der Linie XV-XV;
- Figur 16 eine schematische Schnittansicht des Werkzeugs der Figuren 15 bis 16 in einem weiteren Fertigungszustand;
- Figur 17 eine weitere Schnittansicht einer beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs in einem Vorfertigungszustand;
- Figur 18 das Werkzeug gemäß Figur 17 in einem Endfertigungszustand; und
- Figur 19 bis 24 eine schematische Darstellung einer Fertigungsabfolge eines Bodestücks für eine erfindungsgemäße Patronenhülse.

In der folgenden Beschreibung beispielhafte Ausführungen der vorliegenden Erfindung ist eine erfindungsgemäße Patronenhülse für Munition im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 versehen. Grundsätzlich umfasst eine erfindungsgemäße Patronenhülse 1 die folgenden Hauptbestandteile: einen rotationsförmigen Hülsenmantel 3; und ein rotationsförmiges Bodestück 5 mit einer zentralen Vertiefung 7. In der zentralen Vertiefung 7 ist der Hülsenmantel 3 teilweise aufgenommen.

In den Figuren 1 und 2 ist eine erste beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Patronenhülse 1 in Schnitt- und Detailansicht gezeigt. Der Hülsenmantel ist in der Regel aus Metall hergestellt und besitzt eine im Wesentlichen konstante Wandstärke entlang seiner Längserstreckung. Der Hülsenmantel umfasst einen hohlen, nach oben offenen Zylinderabschnitt 9 und einen daran anschließenden, im Querschnitt bezüglich des Zylinderabschnitts 9 verjüngten Halsabschnitt 11. Der Hülsenmantel 3, insbesondere der Zylinderabschnitt 9, ist an einer, dem Bodestück 5 abgewandten Seite 13 offen.

Der Halsabschnitt 11 gemäß Figur 1 umfasst einen bezüglich der Rotationsmittelachse M in Richtung des Bodenstücks 5 geneigte Auflageschulter 15, die sich in Radialrichtung bis hin zu einem Übergang 17 erstreckt, welcher die radial innerste Stelle bildet. Ausgehend von dem Übergang 17 weitet sich der Querschnitt des Halsabschnitts 11 erneut auf, sodass ein Hinterschnitt 19 gebildet ist. Der bodenseitige Halsabschnittsteg 21 mündet schließlich in einen Boden 23 des Halsabschnitts, welcher im Wesentlichen geschlossen ausgebildet sein kann, insbesondere jedoch mit Zündlochbohrungen und/oder Verstärkungsrippen (nicht dargestellt) ausgeführt sein kann. Wie in Figur 1 zu sehen ist, ist der Hülsenmantel, also der Zylinderabschnitt 9 und der Halsabschnitt 11, aus einem Stück hergestellt. Beispielsweise kann der Hülsenabschnitt 11 durch Tiefziehen hergestellt sein und für die Montage in dem Bodenstück 5 vorbereitet sein. Auf die Formung des Hinterschnitts 19 wird später im Detail eingegangen.

Das Bodenstück 5 weist einen dem Hülsenmantel 3 abgewandten Hülsenabschnitt 25 und einen daran anschließenden Biegeflügel 27 auf. Der Biegeflügel 27 ist mit dem Hülsenabschnitt 25 über eine Schwenkkopplung, die beispielsweise ein Filmscharnier sein kann, 29 gekoppelt. Die Vertiefung 7 geht in eine Durchgangsöffnung, die insbesondere zylindrisch geformt ist, im Bereich des Hülsenabschnitts 25 über 31. Der Hülsenabschnitt 25 umfasst einen bodenseitigen, dem Hülsenmantel 3 abgewandten Auflageflansch 33, an den ein im Wesentlichen zylindrischer Abschnitt 35 reduzierter Wandstärke anschließt. Der zylindrische Abschnitt 35 mündet innenseitig in einen sich radialerstreckenden Auflagesteg 37, auf dem der Boden 23 des Hülsenmantels 3 aufliegt. Außenseitig erweitert sich eine Außenwand 39 des Bodenstücks 5 abschnittsweise und erstreckt sich anschließend im Wesentlichen konstant, d.h. in Richtung der Rotationsmittelachse M.

Der Biegeflügel 27 ist zur Ausbildung einer Hinterschneidung 41 geformt. Es ist ferner in Figur 1 und insbesondere in Figur 2 zu erkennen, dass eine Innenkontur 43 des Biegeflügels 27 im Wesentlichen formkomplementär zur Außenkontur 45 des Halsabschnitts 11 ausgebildet ist.

Die Befestigung des Hülsenmantels 3 mit dem Bodenstück 5 ist dadurch realisiert, dass der Biegeflügel 27 des Bodenstücks 5 plastisch deformiert ist, wodurch sich die Hinterschneidung 41 ausbildet. Gleichzeitig bewirkt die Deformation des Biegeflügels

27, also dessen radiales nach innen Umbiegen, insbesondere um die Schwenkkopplung 29, eine Deformation des Halsabschnitts 11 des Hülsenmantels 3, nämlich zur Ausbildung des Hinterschnitts 19. Dadurch ist auf herstellungstechnisch besonders einfach umzusetzende und kostengünstig zu realisierende Art und Weise ein zuverlässiger Form- und/oder Kraftschluss zwischen Hülsenmantel 3 und Bodenstück 5 geschaffen.

Beispielhafte Ausführungen erfindungsgemäßer Werkzeuge, die im Allgemeinen mit den Bezugszeichen 100 gekennzeichnet sind, sind in den Figuren 14 bis 18 abgebildet, auf die im späteren im Detail eingegangen wird.

Unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 8 wird der Fügeprozess zum Befestigen von Hülsenmantel 3 und Bodenstück 5 verdeutlicht. In Figur 3 ist zu erkennen, dass zunächst der Hülsenmantel 3 in einen Vorfertigungszustand gebracht wird, bei dem im Bereich des Halsabschnitts 11 noch keine Hinterschneidung 9 ausgebildet ist. Der Zylinderabschnitt 9 des Hülsenmantels 3 geht gemäß Figur 3 über eine sich insbesondere ausschließlich radial erstreckende Auflageschulter 15 in einen weiteren Zylinderabschnitt 47 verringerter Querschnittsabmessung über. Der Hülsenmantel 3 kann beispielsweise durch einen Druckumformprozess, insbesondere Kaltumformen, wie Tiefziehen, hergestellt sein. Anschließend kann der Halsabschnitt 11 zur Bildung eines Hinterschnitts 19 vorumgeformt werden. Beispielsweise kann dies über ein Pressverfahren erreicht werden. Der Zylinderabschnitt 47 ist gemäß Figur 4 in einen Kegelabschnitt 49 umgeformt, der im Querschnitt im Wesentlichen kegelstumpfförmig ausgebildet ist.

Bezugnehmend auf Figur 5 und insbesondere die Detailansicht gemäß Figur 6 ist zu erkennen, dass der gemäß Figur 4 vorgefertigte und vorumgeformte Hülsenmantel 3 dann teleskopartig in das Bodenstück 5 axial eingesetzt wird. In Figur 5 ist der Vorfertigungszustand des Bodenstücks 5 abgebildet, bei dem die Biegeflügel 27 bezüglich der Rotationsmittelachse M nach außen geneigt sind. Insofern liegt ein Übermaß des Bodenstücks 5, insbesondere des Biegeflügels 27, bezüglich des Hülsenmantels 3, insbesondere des Kegelabschnitts 49, vor. Das Übermaß äußert sich, wie es in Figur 6 zu sehen ist, in einem Freiraum 51 zwischen Innenseite des Bodenstücks 5 und Außenseite des Hülsenmantels 3.

Bezugnehmend auf die Figuren 7 und 8 ist der Endfertigungszustand der Patronenhülse 1 abgebildet. Es ist insbesondere unter Bezugnahme auf Figur 8 zu erkennen, dass der Freiraum 51 nicht mehr vorliegt. Durch die plastische Deformation des Biegeflügels 27, insbesondere dessen radiales nach innen Umbiegen bezüglich der Schwenkkopplung 29 und des Hülsenabschnitts 25, belegt der Biegeflügel 27 nun vollständig den Freiraum 51. Ferner ist zu erkennen, dass die Hinterschneidung 41, die sich in Folge der plastischen Deformation des Biegeflügels 27 ergeben hat, formkomplementär bezüglich des Hinterschnitts 19 ausgebildet ist. Die plastische Deformation des Biegeflügels 27 kann ferner derart erfolgen, dass der Kegelabschnitt 49, der gemäß Figur 4 bereits vorgeformt ist, weiter deformiert wird, sodass die Ausbildung des Hinterschnitts 19 noch verstärkt bzw. vergrößert wird. Mit anderen Worten kann die an den Boden 23 anschließende Hülsenmantelflanke 31 weiter bezüglich der Achse M geneigt werden.

In den Figuren 9 bis 13 ist ein weiterer schematischer Fertigungsablauf dargestellt. Dieser gleicht im Wesentlichen dem der Figuren 3 bis 8. Insofern beschränkt sich die folgende Beschreibung auf die sich ergebenden Unterschiede. Der wesentliche Unterschied der Ausführungsform der Figuren 9 bis 13 gegenüber der Ausführungsform der Figuren 3 bis 8 besteht darin, dass der Hülsenmantel 3 nicht zur Bildung eines Kegelabschnitts 49 im Bereich des Halsabschnitts 11 vorumgeformt ist. Die Form des teleskopartig in das Bodenstein 5 eingesetzten Hülsenmantels 3 (Figur 10) entspricht im Wesentlichen der Form des Hülsenmantels 3 gemäß Figur 3, sowie er beispielsweise durch ein Tiefzieh-Verfahren hergestellt ist.

In Figur 9 ist die axiale Teleskopbewegungsrichtung dargestellt. Ein weiterer Unterschied ergibt sich im eingesetzten, in Figur 10 dargestellten Vormontagezustand zwischen Hülsenmantel 3 und Bodenstein 5. Insbesondere aufgrund der Tatsache, dass der Hülsenmantel nicht zur Bildung eines Kegelabschnitts 49 vorumgeformt ist, bildet sich im Vormontagezustand zwischen der Außenseite des Zylinderabschnitts 49 und der Innenseite des Biegeflügels 27 kein Freiraum aus.

In Figur 11 ist zu erkennen, dass der Biegeflügel 27 innenseitig an der Außenseite des Zylinderabschnitts 47 anliegt. Ein Freiraum 53 besteht bezüglich der Auflageschulter 15 und einem oberen Ende 55 des Biegeflügels 27, der ebenso als Auflageschulter wirkt.

Der Endmontagezustand gemäß der Figuren 12 und 13 ähnelt im Wesentlichen dem Endmontagezustand gemäß der Figuren 7 und 8. Der Hülsenmantel 3 ist kraft- und/oder formschlüssig an dem Bodenstein 5 befestigt. Dies wurde durch plastische Deformation mittels einer Krafteinbringung von außen auf den Biegeflügel 27 dadurch erreicht, dass dieser nach radial innen, insbesondere um die Schwenkkopplung 29, umbogend ist und dabei eine Hinterschneidung 41 ausbildet. Gleichzeitig überträgt der Biegeflügel die von außen aufgetragene Deformationsarbeit auf den Halsabschnitt 11, sodass der Halsabschnitt 11 zur Bildung eines Hinterschnitts 19, also eines Kegelabschnitts 49, umgeformt wird. Eine der Deformation entgegenwirkende Deformationsrückstellkraft des Hülsenmantels 3, insbesondere des Halsabschnitts 11, verstärkt die Aneinanderbefestigung von Hülsenmantel 3 und Bodenstein 5. In sämtlichen Figuren 3 bis 13 ist ersichtlich, dass in dem Hülsenmantel 3, insbesondere im Wesentlichen ausschließlich in dem Zylinderabschnitt 9, eine Kontermatrize 107 angeordnet ist, insbesondere um eine ungewünschte Deformation der restlichen Bestandteile bzw. Abschnitte des Hülsenmantels 3 zu vermeiden.

Bezugnehmend auf die Figuren 14 bis 18 werden beispielhafte Ausführungen erfindungsgemäßer Werkzeuge 100, im Folgenden auch Fügwerkzeuge genannt, zum Herstellen einer insbesondere erfindungsgemäßen Patronenhülse 1 bzw. zum Aneinanderfügen von Bodenstein 3 und Hülsenmantel 5 erläutert.

Unter einer Zusammenschau der Figuren 15 bis 17 ist eine erste Ausführung des erfindungsgemäßen Fügwerkzeugs 100 ersichtlich. Das Werkzeug 100 umfasst eine rotationsförmige Formgebungsmatrize 103 mit einer zentralen Formgebungsöffnung 105. Wie aus Figur 15 ersichtlich ist, ist die Formgebungsöffnung 105 von einer bezüglich der Rotationsmittelachse M geneigten Öffnungswand 109 begrenzt. Die Öffnungswand 109 verjüngt sich kontinuierlich in Richtung von dem Bodenstein 5 zu dem Hülsenmantel 3. Die Öffnungswand 109 begrenzt demnach eine kegeltumpfförmige Formgebungsöffnung 105 innenseitig. Das Bodenstein 5 mit bereits eingesetztem Hülsenmantel 3 ist innerhalb der Formgebungsöffnung 105 angeordnet. Radial zwischen der Formgebungsmatrize 103 und dem Bodenstein 5 bzw. dem Hülsenmantel 3 ist ein rotationsförmiger Pressstempel 111 angeordnet der eine an die Öffnungswand 109 angepasste Außenwand 113 aufweist. Aus Figur 14 wiederum ist ersichtlich, dass der Pressstempel 111 aus beispielsweise sechs in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilten, separaten und gleich ausgebildeten Stempelsegmenten 115

besteht. Die Stempelsegmente 115 sind in Umfangsrichtung jeweils in einem Abstand zueinander angeordnet, der durch das Bezugszeichen 117 angedeutet ist. Der Pressstempel 111 kann ferner einen Betätigungsstempel 119 aufweisen, der dazu eingerichtet ist, eine axiale Relativ-Pressbewegung zu initiieren.

Die axiale Relativ-Pressbewegung geht aus einer Zusammenschau der Figuren 15 und 16 hervor und ist durch das Bezugszeichen P angedeutet. Der Betätigungsstempel 119 ist im Vormontagezustand gemäß Figur 15 im Wesentlichen außerhalb der Formgebungsöffnung 105 angeordnet und im Kontakt mit dem Bodenstück 105 und einer Unterseite 121 der Stempelsegmente 115. Aus Figur 15 ist ersichtlich, dass im Vormontagezustand zum einen die Biegeflügel 27 nach radial außen weisen und noch keine Hinterschneidung 41 gebildet ist sowie auch noch kein Hinterschnitt 119 im Bereich des Halsabschnitts 11 sowie zum anderen, dass ein Radialspalt 123 zwischen der Außenseite des Hülsenmantels 3 und der Innenseite der Pressstempelsegmente 115 besteht.

Bezugnehmend auf Figur 16 ist der Endmontagezustand, bei dem bereits eine erfindungsgemäße Patronenhülse 1 hergestellt ist, abgebildet. Der Betätigungsstempel 119 ist in der axialen Relativ-Pressbewegungsrichtung relativ zu der Formgebungsmatrize 103 translatorisch verlagert, wobei dieser die Pressstempelsegmente 115 zum einen ebenfalls in der axialen Relativ-Pressbewegungsrichtung P verlagert und diese zum anderen in einen Deformationseingriff mit den Biegeflügeln 27 des Bodenstücks 5 bringt. Dies erfolgt dadurch, dass wegen der formkomplementären, geneigten aneinander gleitenden Flächen, nämlich der Außenseite 113 der Pressstempelsegmente 115 und die Öffnungswand 109, die Pressstempelsegmente 115 nach radial innen gezwängt werden, sodass diese eine Deformationskraft auf die Biegeflügel 27 von radial außen aufbringen können. Die Biegeflügel 27 verformen sich dabei derart plastisch, dass die Hinterschneidung 41 gebildet wird, die gleichzeitig bewirkt, dass ein Hinterschnitt 19 im Bereich des Halsabschnitts 9 generiert wird. Diese Deformation stellt die Aneinanderbefestigung von Hülsenmantel 3 und Bodenstück 5 dar.

Unter Bezugnahme auf die Figuren 17 und 18 ist eine weitere beispielhafte Ausführung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs 100 gezeigt, wobei Figur 17 den Vormontagezustand und Figur 18 den Endmontagezustand zeigen. Das Prinzip des

Aneinanderfügens von Bodenstück 5 und Hülsenmantel 3 durch einen plastischen Deformationsvorgang des Bodenstücks zur Bildung einer den Hülsenmantel 3 am Bodenstück 5 festhaltenden Hinterschneidung 41 ist bei dem erfindungsgemäßen Werkzeug 100 der Figuren 17 und 18 analog zu dem erfindungsgemäßen Werkzeug der Figuren 14 bis 16.

Aus einem Vergleich der Werkzeuge 100 geht hervor, dass sich dieses im Wesentlichen durch die Struktur und Form der Formgebungsmatrize 103 unterscheidet, insbesondere im Hinblick auf die Formgebungsöffnung 105. Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht darin, dass gemäß dem Werkzeug 100 der Figuren 17 und 18 kein Pressstempel 111 notwendig ist. Ein zusätzlicher Unterschied besteht außerdem darin, dass bei dem Werkzeug 100 der Figuren 17 und 18 die Formgebungsmatrize 103 während des Formgebungsprozesses im Unterschied zur Ausführung der Figuren 14 und 16, bei denen die Formgebungsmatrize stationär angeordnet ist, selbst die axiale Relativ-Pressbewegung durchführt (vgl. Figuren 17 und 18). Die Formgebungsöffnung 105 umfasst zwei Abschnitte gemäß der Figuren 17 und 18: einen Deformationsabschnitt 123, welcher im Wesentlichen die plastische Deformation der Biegeflügel durchführt; und einen Ausgabeabschnitt 125, welcher im Wesentlichen dazu dient, die gefertigte Patronenhülse 1 aus dem Werkzeug 100, insbesondere der Formgebungsmatrize 103, wieder entnehmen zu können. Die Orientierung der Neigung der Öffnungswand 109 im Bereich des Deformationsabschnitts 123 ist umgekehrt, wie im Ausgabeabschnitt 125. Die Öffnungswand 109 weitet sich in Richtung der axialen Relativ-Pressbewegung, während die Öffnungswand 109 des Ausgabeabschnitts 125 sich in Richtung der axialen Pressbewegungsrichtung P verringert.

In dem Vormontagezustand ist die Vormontageeinheit aus Bodenstück 5 und eingesetztem Hülsenmantel 3 im Wesentlichen innerhalb des Deformationsabschnitts 123 angeordnet, insbesondere derart axial in die Formgebungsöffnung 105 eingeschoben, bis der Biegeflügel 27 in einem Kontakt mit der Öffnungswand 109 ist. Zur plastischen Deformation der Biegeflügel, insbesondere zum radial nach innen Umbiegen zum Ausbilden der Hinterschneidung 41 und zum Bilden des Hinterschnitts 19 im Bereich des Hülsenmantels 3 wird die Formgebungsmatrize 103 entlang der axialen Relativ-Pressbewegungsrichtung P in Richtung des sich radial aufweitenden Deformationsabschnitts 123 bzw. in Richtung des Hülsenmantels 103 verlagert. Im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung fährt die Formgebungsmatrize mit der sich

insbesondere kontinuierlichen im Querschnitt verjüngenden Innenwandung 109 kontinuierlich über den Biegeflügel 27 über und bewirkt eine kontinuierliche Umbiegung des Biegeflügels 27 nach radial innen. Der Deformationsvorgang ist vollständig ausgeführt, wenn die Biegeflügel im Bereich des Ausgabeabschnitts 125 positioniert sind. Der Ausgabeabschnitt 125 vereinfacht die Montage und das Aneinanderfügen von Hülsenmantel 3 und Bodenstück 5 insofern, als die Formgebungsmatrize 103 in der axialen Relativ-Pressbewegungsrichtung P weiterverlagert werden kann, bis Hülsenmantel 3 und Bodenstück 5, also die vollständig hergestellte Patronenhülse 1 freigegeben ist.

Anhand der Figuren 19 bis 24 wird beispielhaft eine Fertigungsabfolge für ein Bodenstück 5 einer erfindungsgemäßen Patronenhülse 1 beschrieben. Zunächst kann ein Metalldraht bereitgestellt werden und auf eine bestimmte Länge abgeschnitten bzw. abgelängt werden, sodass sich ein zylindrischer Drahtabschnitt 57 ergibt (Figur 19). Anschließend wird der Drahtabschnitt 57 zur Bildung einer dickwandigen Scheibe 59 gesetzt (Figur 20). Alternativ ist es möglich, eine dickwandige Metallscheibe 59 aus einer Platine zu Stanzen (nicht dargestellt). Schließlich wird mittels Rückwärtsfließpressen eine Napfstruktur 61 mit einem zentralen Innenhohlraum 63 erzeugt (Figur 21). Die Napfstruktur 61 wird danach gestanzt, sodass sich ein Ring 65 mit einer Durchgangsbohrung 31 ergibt (Figur 22). In den folgenden beiden Fertigungsschritten wird die gewünschte Innen- und Außengeometrie des Bodenstücks 5 (Figur 24) erzeugt: in Figur 23 ist ein Pressschritt zur Formung der Innengeometrie abgebildet. Insbesondere wird die hülsenmantelseitige Vertiefung 7 geformt, in die der Hülsenmantel 3 einzusetzen ist. Im letzten Schritt (Figur 24) wird noch die Ausziehnut 67 eingepresst.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

RUAG Ammotec AG
R30995WO

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Patronenhülse
3	Hülsenmantel
5	Bodenstück
7	Vertiefung
9	Zylinderabschnitt
11	Halsabschnitt
13	Kontermatrize
15	Auflageschulter
17	Übergang
19	Hinterschnitt
21	Flanke
23	Boden
25	Hülsenabschnitt
27	Biegeflügel
29	Schwenkkopplung
31	Durchgangsöffnung
33	Bodenflansch
35	Zylindrischer Abschnitt
37	Radialvorsprung
39	Außenkontur
41	Hinterschneidung
43	Innenkontur
45	Außenkontur
47	Zylinderabschnitt
49	Kegelabschnitt
51	Freiraum
53	Freiraum
55	Ende des Biegeflügels
57	Drahtabschnitt
59	Metallscheibe
61	Napfstruktur

63	Innenhohlraum
65	Metallring
67	Ausziehnut
100	Werkzeug
103	Formgebungsmatrize
105	Formgebungsöffnung
107	Kontermatrize
109	Öffnungswand
111	Pressstempel
113	Außenwand
115	Stempelsegment
117	Umfangsabstand
119	Betätigungsstempel
121	Unterseite
123	Radialabstand
M	Rotationsmittelachse
P	Pressbewegung
T	Teleskopbewegungsrichtung

ANSPRÜCHE

1. Patronenhülse (1) für Munition, umfassend einen rotationsförmigen Hülsenmantel (3) zum Aufnehmen eines Projektils und ein ringförmiges Bodenstück (5) zum Aufnehmen eines Anzündhütchens und des Hülsenmantels (3), wobei eine hülsenmantelseitige Ringwandung des Bodenstücks (5)
5 wenigstens abschnittsweise bezüglich dessen Rotationsachse konisch geformt ist und ein bodenstückseitiger Halteabschnitt des Hülsenmantels dazu formangepasst ist, sodass der Halteabschnitt die Ringwandung zum Aneinanderbefestigen von Hülsenmantel (3) und Bodenstück (5) wenigstens abschnittsweise hintergreift und ein sich Entfernen von Bodenstück (5) und
10 Hülsenmantel (3) in Rotationsachsenrichtung verhindert ist, wobei die konische Ringwandung und der Halteabschnitt durch plastische Deformation des Bodenstücks (5) gebildet sind.
2. Patronenhülse (1) nach Anspruch 1, wobei die plastische Deformation der Ringwandung derart erfolgt, dass das Bodenstück (5) eine Hinterschneidung (41)
15 bildet und der Hülsenmantel (3) unter Ausbildung eines Hinterschnitts deformiert ist, wobei insbesondere sich der Hinterschnitt (19) in einem Befestigungseingriff mit der Hinterschneidung (41) befindet und/oder wenigstens abschnittsweise an die Hinterschneidung (41) formangepasst ist.
3. Patronenhülse (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Bodenstück (5) einen dem
20 Hülsenmantel (3) abgewandten Hülsenabschnitt (25) und einen an den Hülsenabschnitt (25) anschließenden Biegeflügel (27) umfasst, der von der die Hinterschneidung (41) bildenden Ringwandung innenseitig begrenzt ist und/oder aus einem Stück mit dem Hülsenabschnitt (25) hergestellt ist.
4. Patronenhülse (1) nach Anspruch 3, wobei der Biegeflügel (27) über eine
25 Schwenkkopplung und/oder eine Sollknickstelle mit dem Hülsenabschnitt (25) verbunden ist, wobei insbesondere der Biegeflügel, die Schwenkkopplung und/oder die Sollknickstelle und der Hülsenabschnitt (25) aus einem Stück gefertigt sind und/oder wobei die Schwenkkopplung und/oder die Sollknickstelle als Filmscharnier realisiert ist.

5. Patronenhülse (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Hülsenmantel (3) einen hohlen Zylinderabschnitt (9) und einen daran anschließenden, im Querschnitt bezüglich des Zylinderabschnitts verjüngten Halsabschnitt (11) umfasst, dessen dem Bodenstück (5) zugewandte Unterseite
5 zumindest abschnittsweise geschlossen ist, insbesondere der eine dünnwandige, ebene Bodenwand umfasst, die zu wenigstens 30 %, insbesondere zu wenigstens 40% oder wenigstens 50 %, der Fläche des Bodens (23) aus Vollmaterial besteht.
6. Patronenhülse (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Hülsenmantel (3) einen hohlen Zylinderabschnitt (9) und einen daran
10 anschließenden, im Querschnitt bezüglich des Zylinderabschnitts verjüngten Halsabschnitt (11) umfasst, wobei der Halsabschnitt (11) eine sich zumindest auch radial erstreckende Auflageschulter (15) für das Bodenstück, insbesondere den Biegeflügel, aufweist, die in einen sich im Querschnitt in Richtung des Bodenstücks (5) aufweitenden Kegelabschnitt (49) mündet, wobei insbesondere
15 der Kegelabschnitt (49) den Hinterschnitt (19) aufweist.
7. Patronenhülse (1) für Munition, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend einen rotationsförmigen Hülsenmantel (3) zum Aufnehmen eines Projektils und ein ringförmiges Bodenstück (5) zum Aufnehmen eines Anzündhütchens, wobei das Bodenstück (5) mittels Umformen,
20 insbesondere spanfreiem Umformen, Stanzen oder Spanen, hergestellt ist.
8. Patronenhülse (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Bodenstück (5) einen ringförmigen Mantel und eine sich durch den Mantel erstreckende Durchgangsöffnung, insbesondere Zündbohrung, aufweist, die wenigstens abschnittsweise mittels Umformen, insbesondere spanfreiem
25 Umformen, Stanzen oder Spanen, hergestellt ist.
9. Patronenhülse (1) nach Anspruch 7 oder 8, wobei ein hülsenmantelseitiger Bugabschnitt mit einer Vertiefung (7) zum Aufnehmen des Hülsenmantels (3) und/oder ein anzündhütchenseitiger Heckabschnitt mit einer Öffnung zum Aufnehmen des Anzündhütchens mittels Kaltumformen, insbesondere mittels
30 Rückwärtsfließpressen, geformt sind/ist.
10. Patronenhülse (1), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, für Munition, umfassend ein ringförmiges Bodenstück (5) zum Aufnehmen eines Anzündhütchens und einen rotationsförmigen Hülsenmantel (3) zum Aufnehmen

eines Projektils, der einen umlaufenden Mantel und einen dem Bodenstück (5) zugewandten wenigstens abschnittsweise geschlossenen Boden (23), wobei der Hülsenmantel (3) und das Bodenstück (5) durch plastische Deformation des Bodenstücks (5) aneinander befestigt sind.

- 5 11. Patronenhülse (1) nach Anspruch 10, wobei der Boden (23) eine dünnwandige, ebene Wand umfasst, die zu wenigstens 30 %, insbesondere zu wenigstens 40% oder wenigstens 50 %, der Fläche des Bodens (23) aus Vollmaterial besteht.
12. Munition umfassend eine nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildete Patronenhülse sowie ein in dem Bodenstück (5) aufgenommenes Anzündhütchen
10 und/oder ein in dem Hülsenmantel (3) aufgenommenes Projektil.
13. Verfahren zum Fügen eines Bodenstücks (5) und eines Hülsenmantels (3) einer, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildeten, mehrteiligen Patronenhülse (1), bei dem das Bodenstück (5) und der Hülsenmantel (3) teleskopartig ineinander eingeschoben werden und das Bodenstück (5) und der
15 Hülsenmantel (3) derart plastisch deformiert werden, dass der Hülsenmantel (3) und das Bodenstück (5) einander hintergreifen, sodass ein sich Entfernen von Bodenstück (5) und Hülsenmantel (3) in Einschieberichtung verhindert ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem beim Deformieren des Bodenstücks (5) eine Hinterschneidung (41) und beim Deformieren des Hülsenmantels (3) ein
20 Hinterschnitt gebildet wird, wobei insbesondere der Hinterschnitt (19) in einen Befestigungseingriff mit der Hinterschneidung (41) gebracht wird und/oder wenigstens abschnittsweise an die Hinterschneidung (41) formangepasst wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei dem das Bodenstück (5) zur Ausbildung der Hinterschneidung, insbesondere zur gleichzeitigen Bildung des
25 Hinterschnitts, von radial außen gepresst wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, bei dem ein dem Hülsenmantel (3) zugewandter Biegeflügel (27) des Bodenstücks (5) um eine den Biegeflügel (27) mit einem Hülsenabschnitt (25) verbindende Schwenkkopplung, insbesondere eine Sollknickstelle und/oder ein Filmscharnier, zur Ausbildung der
30 Hinterschneidung (41) nach radial innen umbogen wird.

17. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 13 bis 16, zum Fügen eines Bodenstücks (5) und eines Hülsenmantels (3) einer, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildeten, mehrteiligen Patronenhülse (1), bei dem das Bodenstück (5) mittels Umformen, insbesondere spanfreiem Umformen, Stanzen oder Spanen, hergestellt ist, das Bodenstück (5) und der Hülsenmantel (3) teleskopartig ineinander eingeschoben und aneinander befestigt werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, das dazu eingerichtet ist, eine Patronenhülse (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 herzustellen.
19. Werkzeug (100) zum Fügen eines Bodenstücks (5) und eines Hülsenmantels (3) einer, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildeten, mehrteiligen Patronenhülse (1), umfassend eine Formgebungsmatrize (103) zum Aufnehmen wenigstens des Bodenstücks, die derart geformt ist, dass bei einer axialen Pressbewegung von Bodenstück (5) und Hülsenmantel (3) sowie Formgebungsmatrize (103) und ggf. einem Pressstempel (111) relativ zueinander das Bodenstück (5) derart plastisch deformiert wird, dass der Hülsenmantel (3) und das Bodenstück (5) einander hintergreifen, sodass ein sich Entfernen von Bodenstück (5) und Hülsenmantel (3) in Pressrichtung verhindert ist.
20. Werkzeug (100) nach Anspruch 19, wobei die Formgebungsmatrize (103) rotationsförmig ausgebildet ist und eine zentrale Formgebungsöffnung (105) aufweist, die von einer wenigstens abschnittsweise sich im Querschnitt insbesondere kontinuierlich verjüngenden oder aufweitenden Öffnungswand (109) der Formgebungsmatrize (103) begrenzt ist.
21. Werkzeug (100) nach Anspruch 20, das derart eingerichtet ist, dass im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung sich der Querschnitt der Öffnungswand (109) wenigstens abschnittsweise insbesondere kontinuierlich verjüngt und/oder sich eine auf das Bodenstück (5) wirkende Deformationsarbeit wenigstens abschnittsweise insbesondere kontinuierlich erhöht.
22. Werkzeug (100) nach einem der Ansprüche 19 bis 21, ferner umfassend einen rotationsförmigen Pressstempel (111), der radial zwischen dem Bodenstück (5) bzw. dem Hülsenmantel (3) und der Formgebungsmatrize (103) angeordnet ist, wobei der Pressstempel (111) eine an die Öffnungswand (109) angepasste Außenwand aufweist, wobei insbesondere die Außenwand formkomplementär bezüglich der Öffnungswand (109) geformt ist, und/oder sich der Pressstempel

(111) im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung in der Formgebungsöffnung (105) mit der Öffnungswand (109) verkeilt.

23. Werkzeug (100) nach Anspruch 22, wobei der Pressstempel (111) aus wenigstens zwei, insbesondere drei, vier, fünf oder sechs, insbesondere gleich ausgebildeten, separaten Stempelsegmenten (115) besteht, wobei insbesondere je zwei benachbarte Stempelsegmente (115) in einem Vorfertigungszustand in Umfangsrichtung in einem Abstand (117) zueinander angeordnet sind und im Verlauf der axialen Relativ-Pressbewegung sich der Abstand (117) insbesondere kontinuierlich verringert.
- 5