

Vorrichtung zur Drehmomentübertragung von einem Bohrgerät auf eine Bohrkronen

5 Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung eines Drehmomentes von einem Bohrgerät auf eine Bohrkronen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

EP 1 211 005 B1 offenbart eine bekannte Vorrichtung zur Drehmomentübertragung von einem Bohrgerät auf eine Bohrkronen. Dabei ist die Vorrichtung zur Drehmomentübertragung zwischen dem Bohrgerät und der Bohrkronen angeordnet und überträgt das Drehmoment, das von einem Bohrmotor des Bohrgerätes erzeugt wird, auf die Bohrkronen. Die Vorrichtung zur Drehmomentübertragung umfasst eine Werkzeugaufnahme, die fest mit dem Bohrgerät verbunden ist oder über eine lösbare Verbindung mit dem Bohrgerät verbunden wird, und ein Einsteckende, das fest mit der Bohrkronen verbunden ist oder über eine lösbare Verbindung mit der Bohrkronen verbunden wird.

Das Einsteckende ist hülsenförmig aus einem ersten Außenkonusbereich, einem Nutbereich, einem zweiten Außenkonusbereich und einem Zylinderbereich aufgebaut und umfasst mehrere erste Längsnuten, die sich über den ersten Außenkonusbereich, den Nutbereich, den zweiten Außenkonusbereich und den Zylinderbereich erstrecken, und mehrere zweite Längsnuten, die sich über den zweiten Außenkonusbereich und den Zylinderbereich erstrecken. Dabei ist die Anzahl der mehreren ersten Längsnuten gleich der Anzahl der mehreren zweiten Längsnuten. Die zweiten Längsnuten sind von den ersten Längsnuten verschieden und unterscheiden sich dadurch, dass die zweiten Längsnuten auf den zweiten Außenkonusbereich und den Zylinderbereich beschränkt sind und sich nicht über den ersten Außenkonusbereich und den Nutbereich erstrecken.

Die Werkzeugaufnahme ist dreiteilig aus einem Grundkörper, einem Zwischenelement und einer Verriegelungseinrichtung aufgebaut. Die Verriegelungseinrichtung ist parallel zu einer Längsachse der Werkzeugaufnahme zwischen einer Aufnahmestellung und einer Verriegelungsstellung verstellbar, wobei das Einsteckende in der Aufnahmestellung in die

Werkzeugaufnahme einführbar ist und in der Verriegelungsstellung mit der Werkzeugaufnahme verbunden ist.

Das Zwischenelement ist ringförmig ausgebildet mit einem inneren Mitnehmerbereich, der mehrere erste innere Drehmitnehmer mit einer ersten Breite und ersten Tiefe und mehrere
5 zweite innere Drehmitnehmer mit einer zweiten Breite und zweiten Tiefe aufweist, und einem äußeren Mitnehmerbereich, der mehrere erste äußere Drehmitnehmer mit einer dritten Breite und dritten Tiefe aufweist. Dabei stimmen die Anzahl der mehreren ersten inneren Drehmitnehmer, die Anzahl der mehreren zweiten inneren Drehmitnehmer und die Anzahl der mehreren ersten äußeren Drehmitnehmer überein. Der Grundkörper ist hülsenförmig ausgebildet
10 mit einem Innenkonusbereich und einem Drehmitnahmebereich, der mehrere erste äußere Drehmitnahmenuten aufweist.

Im verbundenen Zustand der Werkzeugaufnahme und des Einsteckendes greifen die ersten inneren Drehmitnehmer des Zwischenelements in die ersten Längsnuten des Einsteckendes ein, die zweiten inneren Drehmitnehmer des Zwischenelements greifen in die zweiten Längs-
15 nuten des Einsteckendes ein und die ersten äußeren Drehmitnehmer des Zwischenelements greifen in die ersten äußeren Drehmitnahmenuten ein. Das Drehmoment, das von einem Bohrmotor des Bohrgerätes erzeugt wird, wird mittels der ersten inneren Drehmitnehmer und zweiten inneren Drehmitnehmer auf das Einsteckende übertragen.

Die aus EP 1 211 005 B1 bekannte Vorrichtung zur Drehmomentübertragung hat den Nach-
20 teil, dass die Werkzeugaufnahme und das Einsteckende nur für Bohrgeräte mit Leistungen bis ca. 2,5 kW zugelassen sind. Bei höheren Leistungen ist die Flächenpressung sehr hoch, was zu einer Beschädigung der inneren und äusseren Drehmitnehmer der Werkzeugaufnahme führen kann. Außerdem wird die Lebensdauer der Werkzeugaufnahme und die Lebensdauer des Einsteckendes reduziert.

25 **Darstellung der Erfindung**

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Werkzeugaufnahme und das Einsteckende der aus EP 1 211 005 B1 bekannten Vorrichtung zur Drehmomentübertragung dahingehend weiterzuentwickeln, dass die neue Vorrichtung höhere Drehmomente als die alte Vorrichtung übertragen kann. Außerdem soll das neue Einsteckende mit der alten Werk-
30 zeugaufnahme verbunden werden können und die neue Werkzeugaufnahme soll nicht mit dem alten Einsteckende verbunden werden können.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Vorrichtung zur Übertragung eines Drehmoments erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Zwischenelement mehrere zweite äußere Drehmitnehmer mit einer vierten Breite und vierten Tiefe und der Drehmitnahmebereich mehrere zweite äußere Drehmitnahmenuten aufweist, wobei im verbundenen Zustand der Vorrichtung die zweiten äußeren Drehmitnehmer in die zweiten äußeren Drehmitnahmenuten eingreifen.

- 5 Die zweiten äußeren Drehmitnehmer vergrößern die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper und dem Zwischenelement und ermöglichen dadurch die Übertragung größerer Kräfte und Drehmomente. Je größer die Kontaktfläche ist, umso geringer ist die Flächenpressung zwischen dem Grundkörper und dem Zwischenelement oder bei gleichbleibender Flächenpressung können über die größere Kontaktfläche größere Kräfte und Drehmomente übertragen werden.
- 10

- Bevorzugt fluchten die zweiten äußeren Drehmitnehmer in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Werkzeugaufnahme mit den zweiten inneren Drehmitnehmern des Zwischenelements. Die zweiten äußeren Drehmitnehmer vergrößern die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper und dem Zwischenelement und ermöglichen dadurch die Übertragung größerer Kräfte und Drehmomente bei gleichbleibender Flächenpressung. Dadurch, dass die zweiten äußeren Drehmitnehmer mit den zweiten inneren Drehmitnehmern fluchten, erfolgt die Kraftübertragung von der Werkzeugaufnahme auf das Einsteckende auf dem kürzesten Weg. Die Kraft wird von den zweiten äußeren Drehmitnahmenuten im Drehmitnahmebereich des Grundkörpers auf die zweiten äußeren Drehmitnehmer des Zwischenelements übertragen und von den zweiten inneren Drehmitnehmern des Zwischenelements auf die zweiten Längsnuten des Einsteckende übertragen.
- 15
- 20

- Bevorzugt sind die dritte Tiefe der ersten äußeren Drehmitnehmer und die vierte Tiefe der zweiten äußeren Drehmitnehmer gleich. Die gleiche Tiefe der ersten und zweiten äußeren Drehmitnehmer hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten und zweiten äußeren Drehmitnehmer vom Grundkörper auf das Zwischenelement übertragen werden kann.
- 25

- Besonders bevorzugt sind die dritte Breite der ersten äußeren Drehmitnehmer und die vierte Breite der zweiten äußeren Drehmitnehmer gleich. Die gleiche Tiefe und gleiche Breite der ersten und zweiten äußeren Drehmitnehmer hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten und zweiten äußeren Drehmitnehmer vom Grundkörper auf das Zwischenelement übertragen werden kann. Außerdem ist keine Zuordnung der ersten äußeren Drehmitnehmer zu den ersten äußeren Drehmitnahmenuten bzw. der zweiten äußeren Drehmitnehmer zu den zweiten äußeren Drehmitnahmenuten erforderlich. Jeder äußere Drehmitnehmer kann in jede äußere Drehmitnahmenut eingeführt werden.
- 30

In einer Weiterentwicklung der Vorrichtung sind die erste Tiefe der ersten inneren Drehmitnehmer und die zweite Tiefe der zweiten inneren Drehmitnehmer gleich und die zweiten Längsnuten des Einsteckendes erstrecken sich zusätzlich über den ersten Außenkonusbereich und den Nutbereich. Dadurch, dass bei der neuen Werkzeugaufnahme die zweite Tiefe
5 der zweiten inneren Drehmitnehmer gleich der ersten Tiefe der ersten inneren Drehmitnehmer ist, weisen die zweiten inneren Drehmitnehmer bei der neuen Werkzeugaufnahme eine größere zweite Tiefe auf als bei der alten Werkzeugaufnahme. Die größere zweite Tiefe der zweiten inneren Drehmitnehmer vergrößert die Kontaktfläche der neuen Werkzeugaufnahme zum neuen Einsteckende und ermöglicht die Übertragung höherer Drehmomente vom Bohr-
10 gerät auf die Bohrkronen.

Die größere zweite Tiefe der zweiten inneren Drehmitnehmer verhindert, dass die neue Werkzeugaufnahme, die für leistungsstarke Bohrgeräte ausgelegt ist, mit dem alten Einsteckende, das nur für Bohrgeräte mit Leistungen bis ca. 2,5 kW zugelassen ist, verbunden werden kann und erhöht dadurch die Betriebssicherheit des Bohrgerätes. Da sich die zwei-
15 ten Längsnuten des alten Einsteckenden nur über den zweiten Außenkonusbereich erstrecken und eine geringere Tiefe als beim neuen Einsteckenden aufweisen, sind die zweiten inneren Drehmitnehmer der neuen Werkzeugaufnahme zu tief und können nicht in die zweiten Längsnuten des alten Einsteckenden eingeführt werden.

Da die zweiten Längsnuten beim neuen Einsteckenden eine größere Tiefe aufweisen als beim
20 alten Einsteckenden, kann das neue Einsteckende mit der alten Werkzeugaufnahme verbunden werden. Die zweiten inneren Drehmitnehmer des alten Zwischenelements greifen in die zweiten Längsnuten des neuen Einsteckenden ein. Das neue Einsteckende ist für leistungsstarke Bohrgeräte ausgelegt und für größere Kräfte und Drehmomente zugelassen als die alte Werkzeugaufnahme, was im Betrieb unkritisch ist. Ein Einsteckende mit Leistungen bzw.
25 Drehmomenten zu betreiben, die kleiner sind als der zugelassene Höchstwert, kann sich positiv auf die Lebensdauer des Einsteckenden auswirken.

Bevorzugt sind die erste Breite der ersten inneren Drehmitnehmer und die zweite Breite der zweiten inneren Drehmitnehmer gleich. Die gleiche Tiefe und gleiche Breite der ersten und zweiten inneren Drehmitnehmer hat den Vorteil, dass keine Zuordnung der ersten inneren
30 Drehmitnehmer zu den ersten Längsnuten bzw. der zweiten inneren Drehmitnehmer zu den zweiten Längsnuten erforderlich ist. Jeder innere Drehmitnehmer kann in jede Längsnut eingeführt werden.

In einer bevorzugten Variante ist das Zwischenelement ringförmig ausgebildet mit einer inneren Mantelfläche, einer äußeren Mantelfläche und einer Grundfläche, wobei an der Grundfläche
35 des Zwischenelements mehrere untere Drehmitnehmer und in der Ringschulter des

Grundkörpers mehrere untere Drehmitnahmenuten angeordnet sind, wobei im verbundenen Zustand der Werkzeugaufnahme die unteren Drehmitnehmer mit den unteren Drehmitnahmenuten zusammenwirken. Die unteren Drehmitnehmer, die mit den Drehmitnahmenuten der Ringschulter zusammenwirken, vergrößern die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper und dem Zwischenelement, ohne die Höhe des Drehmitnahmebereichs zu vergrößern und ermöglichen dadurch die Übertragung größerer Kräfte und Drehmomente bei gleichbleibender Flächenpressung.

Die Anordnung der unteren Drehmitnehmer in der Grundfläche des Zwischenelements hat den Vorteil, dass die Belastungen auf den Zwischenelement besser verteilt werden, was zu einer längeren Lebensdauer des Zwischenelements führen kann. Die Kräfte, die von den ersten und zweiten unteren Drehmitnehmern auf die ersten und zweiten inneren Drehmitnehmer übertragen werden, verlaufen überwiegend parallel zur Längsachse der Werkzeugaufnahme, wohingegen die Kräfte, die von den ersten und zweiten äußeren Drehmitnehmern auf die ersten und zweiten inneren Drehmitnehmer entsteht, verläuft überwiegend in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Werkzeugaufnahme.

Bevorzugt umfassen die unteren Drehmitnehmer mehrere erste untere Drehmitnehmer mit einer fünften Breite und fünften Tiefe und die unteren Drehmitnahmenuten umfassen mehrere erste untere Drehmitnahmenuten, wobei im verbundenen Zustand der Vorrichtung die ersten unteren Drehmitnehmer mit den ersten unteren Drehmitnahmenuten zusammenwirken. Die Ausbildung der ersten unteren Drehmitnehmer und ihre Anordnung an der Grundfläche des Zwischenelements hat den Vorteil, dass die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper und dem Zwischenelement vergrößert wird ohne die Höhe des Drehmitnahmebereichs zu vergrößern und außerdem die Belastung des Zwischenelements in andere Bereiche verschoben wird.

Besonders bevorzugt fluchten die ersten unteren Drehmitnehmer in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Werkzeugaufnahme mit den ersten inneren Drehmitnehmern des Zwischenelements. Dadurch, dass die ersten unteren Drehmitnehmer mit den ersten inneren Drehmitnehmern fluchten, erfolgt die Kraftübertragung auf kürzestem Weg von der Werkzeugaufnahme auf das Einsteckende.

Bevorzugt umfassen die unteren Drehmitnehmer mehrere zweite untere Drehmitnehmer mit einer sechsten Breite und sechsten Tiefe und die unteren Drehmitnahmenuten umfassen mehrere zweite untere Drehmitnahmenuten, wobei die zweiten unteren Drehmitnehmer mit den zweiten unteren Drehmitnahmenuten zusammenwirken. Die Ausbildung der zweiten unteren Drehmitnehmer und ihre Anordnung an der Grundfläche des Zwischenelements hat den Vorteil, dass die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper und dem Zwischenelement

vergrößert wird ohne die Höhe des Drehmitnahmebereichs zu vergrößern und außerdem die Belastung des Zwischenelements in andere Bereiche verschoben wird.

5 Besonders bevorzugt fluchten die zweiten unteren Drehmitnehmer in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Werkzeugaufnahme mit den zweiten inneren Drehmitnehmern des Zwischenelements. Dadurch, dass die zweiten unteren Drehmitnehmer mit den zweiten inneren Drehmitnehmern fluchten, erfolgt die Kraftübertragung auf kürzestem Weg von der Werkzeugaufnahme auf das Einsteckende.

10 Besonders bevorzugt sind die fünfte Tiefe der ersten unteren Drehmitnehmer und die sechste Tiefe der zweiten unteren Drehmitnehmer gleich. Die gleiche Tiefe der ersten und zweiten unteren Drehmitnehmer hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten und zweiten unteren Drehmitnehmer vom Grundkörper auf das Zwischenelement übertragen wird.

15 Besonders bevorzugt sind die fünfte Breite der ersten unteren Drehmitnehmer und die sechste Breite der zweiten unteren Drehmitnehmer gleich. Die gleiche Tiefe und gleiche Breite der ersten und zweiten unteren Drehmitnehmer hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten und zweiten unteren Drehmitnehmer vom Grundkörper auf das Zwischenelement übertragen werden kann. Außerdem ist keine Zuordnung der ersten unteren Drehmitnehmer zu den ersten unteren Drehmitnahmenuten bzw. der zweiten unteren Drehmitnehmer zu den zweiten unteren Drehmitnahmenuten erforderlich.

20

Ausführungsbeispiele

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematischer und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und Änderungen betreffend die Form und das Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die allgemeine Idee der Erfindung ist nicht beschränkt auf die exakte Form oder das Detail der im Folgenden gezeigten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsform oder beschränkt auf einen Gegenstand, der eingeschränkt wäre im Vergleich zu dem in den Ansprüchen beanspruchten Gegenstand. Bei gegebenen Bemessungsbereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und beliebig einsetzbar und beanspruchbar sein. Der Einfachheit halber sind nachfolgend für identische oder ähnliche Teile oder Teile mit identischer oder ähnlicher Funktion gleiche Bezugszeichen verwendet.

25

30

Es zeigen:

- FIG. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Drehmomentübertragung von einem Bohrgerät auf eine Bohrkronen bestehend aus einer Werkzeugaufnahme, die mit dem Bohrgerät verbunden ist, und einem Einsteckende, das mit der Bohrkronen verbunden ist;
- FIG. 2A, B die Werkzeugaufnahme (FIG. 2A) und das Einsteckende (FIG. 2B) der in FIG. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Drehmomentübertragung;
- FIG. 3A, B das Einsteckende der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Drehmomentübertragung in einer Seitenansicht (FIG. 3A) und in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 3A (FIG. 3B);
- FIG. 4A, B die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Drehmomentübertragung der FIG. 1 im verbundenen Zustand, in dem das Einsteckende der FIG. 2B mit der Werkzeugaufnahme der FIG. 2A verbunden ist, in einer Seitenansicht (FIG. 4A) und in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 4A (FIG. 4B);
- FIG. 5A-C einen Grundkörper der Werkzeugaufnahme in einer Seitenansicht (FIG. 5A), in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 5A (FIG. 5B) und in einer Draufsicht auf die Schnittstelle zu einem Zwischenelement der Werkzeugaufnahme (FIG. 5C); und
- FIG. 6A-C ein Zwischenelement der Werkzeugaufnahme in einer Seitenansicht (FIG. 6A), in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 6A (FIG. 6B) und in einer Draufsicht auf die Schnittstelle zum Grundkörper (FIG. 6C).

FIG. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **10** zur Übertragung eines Drehmomentes von einem Bohrgerät **11** auf eine Bohrkronen **12**. Die Vorrichtung **10** ist zwischen dem Bohrgerät **11** und der Bohrkronen **12** angeordnet und überträgt das Drehmoment vom Bohrgerät **11** auf die Bohrkronen **12**.

Die Vorrichtung **10** ist aus einer Werkzeugaufnahme **13**, die mit dem Bohrgerät **11** verbunden ist, und einem Einsteckende **14**, das mit der Bohrkronen **12** verbunden ist, aufgebaut. Die Vorrichtung **10** ist über eine erste Verbindung **15** mit dem Bohrgerät **11** und über eine zweite Verbindung **16** mit der Bohrkronen **12** verbunden. Im verbundenen Zustand der Vorrichtung **10** erfolgt die Drehmomentübertragung über folgende Komponenten: Antriebswelle **17** des Bohrgerätes **11**, Werkzeugaufnahme **13**, Einsteckende **14** und Bohrkronen **12**. Der

verbundene Zustand der Vorrichtung 10 ist definiert als Zustand, in dem die Werkzeugaufnahme 13 und das Einsteckende 14 verbunden sind.

FIGN. 2A, B zeigen das Bohrgerät 11 mit der Werkzeugaufnahme 13 (FIG. 2A) und die Bohrkronen 12 mit dem Einsteckenden 14 (FIG. 2B) der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10.

5 Die Werkzeugaufnahme 13 und das Einsteckende 14 bilden im verbundenen Zustand die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 der FIG. 1.

Die Werkzeugaufnahme 13 ist mit dem Bohrgerät 11 über die erste Verbindung 15 verbunden, die im Ausführungsbeispiel als lösbare Verbindung ausgebildet ist; alternativ kann die Werkzeugaufnahme 13 über eine unlösbare erste Verbindung 15 mit dem Bohrgerät 11 verbunden sein. Da es sich bei der Werkzeugaufnahme 13 um ein Verschleißteil handelt, macht es Sinn, die Werkzeugaufnahme 13 als separate Komponente auszubilden und über eine lösbare erste Verbindung mit der Antriebswelle 17 des Bohrgerätes 11 zu verbinden. Um sicherzustellen, dass das Bohrgerät 11 nur mit einer zugelassenen Werkzeugaufnahme 13 betrieben wird, ist es sinnvoll, die erste Verbindung 15 so auszubilden, dass sie nur mit einem Spezialwerkzeug betätigt werden kann.

Das Einsteckende 14 ist mit der Bohrkronen 12 über die zweite Verbindung 16 verbunden, die im Ausführungsbeispiel als lösbare Verbindung ausgebildet ist. Dazu weist die Bohrkronen 12 ein Innengewinde auf, das mit einem Außengewinde des Einsteckenden 14 verbunden wird. Die lösbare zweite Verbindung 16 ist beispielsweise als metrische ISO-Gewindeverbindung oder sonstige lösbare Verbindung ausgebildet. Anstelle der lösbaren zweiten Verbindung 16 kann das Einsteckende 14 unlösbar mit der Bohrkronen 12 verbunden sein; dazu kann das Einsteckende 14 mit der Bohrkronen 12 beispielsweise durch Schweißen oder sonstige Verfahren unlösbar verbunden werden.

Die Antriebswelle 17 ist um eine erste Drehachse 21 drehbar ausgebildet, die im verbundenen Zustand der Werkzeugaufnahme 13 und des Bohrgerätes 11 mit einer Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 zusammenfällt. Die Bohrkronen 12 ist im Betrieb um eine zweite Drehachse 23 drehbar ausgebildet, die im verbundenen Zustand des Einsteckenden 14 und der Bohrkronen 12 mit einer Längsachse 24 des Einsteckenden 14 zusammenfällt. Zur Unterscheidung wird die Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 als erste Längsachse 22 und die Längsachse 24 des Einsteckenden 14 als zweite Längsachse 24 bezeichnet. Im verbundenen Zustand des Bohrgerätes 11 und der Bohrkronen 12 sind die erste Längsachse 22 und zweite Längsachse 24 koaxial zueinander angeordnet.

FIGN. 3A, B zeigen das Einsteckende 14 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zur Drehmomentübertragung im nicht-verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 in einer Seitenansicht

(FIG. 3A) und in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 3A (FIG. 3B). Das Einsteckende 14 ist aus einem ersten Abschnitt 26 und einem zweiten Abschnitt 27 aufgebaut, die im Ausführungsbeispiel einteilig ausgebildet sind und eine zentrale Durchgangsbohrung 28 aufweisen.

- 5 Der zweite Abschnitt 27 des Einsteckendes 14 weist ein Außengewinde 29 auf, das mit einem passenden Innengewinde der Bohrkronen 12 die zweite Gewindeverbindung 16 bildet. Der erste Abschnitt 26 des Einsteckendes 14 ist aus fünf Abschnitten zusammengesetzt und umfasst einen Stirnbereich 32, einen ersten Außenkonusbereich 33, einen Nutbereich 34, einen zweiten Außenkonusbereich 35 und einen Zylinderbereich 36. Der erste und zweite
- 10 Außenkonusbereich 33, 35 weisen eine erste bzw. zweite konische Außenfläche auf, die sich in Richtung der Bohrkronen 12 erweitert. Die konischen Außenflächen werden beispielsweise durch Drehen hergestellt; durch Fertigung der ersten und zweiten konischen Außenflächen in einer Aufspannung kann eine hohe Fertigungsgenauigkeit erzielt werden.

- Das Einsteckende 14 weist mehrere erste Längsnuten 37 und mehrere zweite Längsnuten
- 15 38 auf, die sich parallel zur zweiten Längsachse 24 des Einsteckendes 14 erstrecken und auf der Außenseite des ersten Abschnittes 26 angeordnet sind. Die ersten Längsnuten 37 und zweiten Längsnuten 38 sind im Ausführungsbeispiel identisch ausgebildet und erstrecken sich über den ersten Außenkonusbereich 33, den Nutbereich 34 und den zweiten Außenkonusbereich 35 sowie über den Zylinderbereich 36. Die ersten Längsnuten 37 und zweiten Längsnuten 38 sind in Umfangsrichtung 39 des Einsteckendes 14 gleichmäßig verteilt und abwechselnd angeordnet, wobei jede erste Längsnut 37 zwischen zwei zweiten Längsnuten 38 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel weist das Einsteckende 14 drei erste Längsnuten 37 und drei zweite Längsnuten 38 auf, generell gilt, dass die Anzahl der mehreren ersten Längsnuten 37 gleich der Anzahl der mehreren zweiten Längsnuten 38 ist.
- 20

- 25 **FIGN. 4A, B** zeigen die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zur Drehmomentübertragung im verbundenen Zustand, in dem das Einsteckende 14 mit der Werkzeugaufnahme 13 verbunden ist, in einer Seitenansicht (FIG. 4A) und in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 4A (FIG. 4B).

- Die Werkzeugaufnahme 13 ist aus einem Grundkörper 41, einem Zwischenelement 42 und
- 30 einer Verriegelungseinrichtung 43 aufgebaut. Dabei bildet das Zwischenelement 42 die Schnittstelle zwischen der Werkzeugaufnahme 13 und dem Einsteckenden 14 und das Drehmoment wird vom Zwischenelement 42 auf das Einsteckende 14 übertragen. Der verbundene Zustand der Werkzeugaufnahme 13 ist definiert als Zustand, in dem der Grundkörper 41, das Zwischenelement 42 und die Verriegelungseinrichtung 43 verbunden sind.

Die Verriegelungseinrichtung 43 ist relativ zum Grundkörper 41 verstellbar ausgebildet, wobei die Verriegelungseinrichtung 43 in einer Längsrichtung **44**, die parallel zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 verläuft, verschiebbar und um die erste Längsachse 22 drehbar ist. Die Verriegelungseinrichtung 43 ist zwischen mehreren Stellungen verstellbar, die als Grundstellung, Aufnahmestellung und Verriegelungsstellung bezeichnet werden. Um das Einsteckende 14 formschlüssig mit der Werkzeugaufnahme 13 verbinden zu können, wird die Verriegelungseinrichtung 43 aus der Grundstellung in Längsrichtung 44 in die Aufnahmestellung verschoben. In der Aufnahmestellung wird das Einsteckende 14 in die Werkzeugaufnahme 13 eingeführt. Zum Verriegeln der Vorrichtung 10 wird die Verriegelungseinrichtung 43 um die erste Längsachse 22 in die Verriegelungsstellung gedreht. Dabei greifen Verriegelungselemente **45** in den Nutbereich 34 des Einsteckendes 14 ein und verriegeln das Einsteckende 14 mit der Werkzeugaufnahme 13. Die Grundstellung der Verriegelungseinrichtung 43 ist optional und kann entfallen, notwendig sind die Aufnahmestellung und Verriegelungsstellung der Verriegelungseinrichtung 43.

FIGN. 5A-C zeigen den Grundkörper 41 der Werkzeugaufnahme 13 in einer Seitenansicht (FIG. 5A), in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 5A (FIG. 5B) und in einer Draufsicht auf die Schnittstelle zum Zwischenelement 42 (FIG. 5C).

Der Grundkörper 41 ist hülsenförmig mit einer zentralen Durchgangsbohrung **47** ausgebildet und aus mehreren Abschnitten zusammengesetzt, die im Ausführungsbeispiel einteilig ausgebildet sind. Neben dem Innengewinde umfasst der Grundkörper 41 einen Innenkonusbereich **48**, der mit dem Einsteckende 14 zusammenwirkt, und einen Drehmitnahmbereich **49**, der mit dem Zwischenelement 42 zusammenwirkt. Der Innenkonusbereich 48 weist eine konische Innenfläche auf, die sich in Richtung des Bohrgerätes erweitert. Im verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 bilden der Innenkonusbereich 48 des Grundkörpers 41 und der erste und zweite Außenkonusbereich 33, 35 des Einsteckendes 14 einen Formschluss.

Der Drehmitnahmbereich 49 ist stufenförmig aus einem Ringbund **51** und einer Ringschulter **52** ausgebildet. Im Ringbund 51 sind mehrere erste äußere Drehmitnahmenuten **53** und mehrere zweite äußere Drehmitnahmenuten **54** vorgesehen, die im verbundenen Zustand der Werkzeugaufnahme 13 mit ersten äußeren Drehmitnehmern und zweiten äußeren Drehmitnehmern des Zwischenelements 42 zusammenwirken, und in der Ringschulter 51 sind mehrere erste untere Drehmitnahmenuten **55** und mehrere zweite untere Drehmitnahmenuten **56** vorgesehen, die im verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 mit ersten unteren Drehmitnehmern und zweiten unteren Drehmitnehmern des Zwischenelements 42 zusammenwirken. Die ersten und zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 53, 54 werden unter dem Begriff "äußere Drehmitnahmenuten" und die ersten und zweiten unteren Drehmitnahmenuten 55, 56 unter dem Begriff "untere Drehmitnahmenuten" zusammengefasst.

Die ersten äußeren Drehmitnahmenuten 54 und zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 55 sind in einer Umfangsrichtung 57 des Grundkörpers 41 im Ringbund 51 des Drehmitnahmebereichs 49 gleichmäßig verteilt und abwechselnd angeordnet, wobei jede erste äußere Drehmitnahmenut 55 zwischen zwei zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 56 angeordnet ist. Die ersten unteren Drehmitnahmenuten 56 und zweiten unteren Drehmitnahmenuten 57 sind in Umfangsrichtung 57 des Grundkörpers 41 gleichmäßig in der Ringschulter 52 verteilt und abwechselnd angeordnet, wobei jede erste untere Drehmitnahmenut 55 zwischen zwei zweiten unteren Drehmitnahmenuten 56 angeordnet ist.

Im Ausführungsbeispiel weist der Ringbund 51 drei erste äußere Drehmitnahmenuten 53 und drei zweite äußere Drehmitnahmenuten 54 auf und die Ringschulter 52 weist drei erste untere Drehmitnahmenuten 55 und drei zweite untere Drehmitnahmenuten 56 auf, generell gilt, dass die Anzahl der mehreren ersten äußeren Drehmitnahmenuten 53 gleich der Anzahl der mehreren zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 54 ist und die Anzahl der mehreren ersten unteren Drehmitnahmenuten 55 gleich der Anzahl der mehreren zweiten unteren Drehmitnahmenuten 56 ist.

FIGN. 6A-C zeigen das Zwischenelement 42 der Werkzeugaufnahme 13 in einer Seitenansicht (FIG. 6A), in einem Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A in FIG. 6A (FIG. 6B) und in einer Draufsicht auf die Schnittstelle zum Grundkörper 41 (FIG. 6C). Das Zwischenelement 42 ist im verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 zwischen dem Grundkörper 41 und dem Einsteckende 14 angeordnet und das Drehmoment wird vom Grundkörper 41 über das Zwischenelement 42 auf das Einsteckende 14 übertragen.

Das Zwischenelement 42 ist ringförmig mit einer Grundfläche 61, einer inneren Mantelfläche 62 und einer äußeren Mantelfläche 63 ausgebildet. Dabei bildet die innere Mantelfläche 62 einen inneren Mitnehmerbereich und die äußere Mantelfläche 63 einen äußeren Mitnehmerbereich. An der inneren Mantelfläche 62 weist das Zwischenelement 42 mehrere erste innere Drehmitnehmer 64 und mehrere zweite innere Drehmitnehmer 65 auf, die im verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 in die ersten Längsnuten 37 bzw. zweiten Längsnuten 38 des Einsteckendes 14 eingreifen. An der äußeren Mantelfläche 63 weist das Zwischenelement 42 mehrere erste äußere Drehmitnehmer 66 und mehrere zweite äußere Drehmitnehmer 67 auf, die im verbundenen Zustand der Werkzeugaufnahme 13 in die ersten äußeren Drehmitnahmenuten 53 bzw. zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 54 am Ringbund 51 des Grundkörpers 41 eingreifen.

Die ersten inneren Drehmitnehmer 64 und zweiten inneren Drehmitnehmer 65 werden unter dem Begriff "innere Drehmitnehmer" zusammengefasst. Senkrecht zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 weisen die ersten inneren Drehmitnehmer 64 eine erste

Breite B_1 und erste Tiefe T_1 und die zweiten inneren Drehmitnehmer 65 eine zweite Breite B_2 und zweite Tiefe T_2 auf. Parallel zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 erstrecken sich die ersten inneren Drehmitnehmer 64 über eine erste Höhe H_1 und die zweiten inneren Drehmitnehmer 65 über eine zweite Höhe H_2 . Um die Flächenpressung zwischen dem Zwischenelement 42 und dem Einsteckende 14 so klein wie möglich einzustellen, sind die erste Höhe H_1 und zweite Höhe H_2 so groß wie möglich.

Die ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 werden unter dem Begriff "äußere Drehmitnehmer" zusammengefasst. Senkrecht zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 weisen die ersten äußeren Drehmitnehmer 66 eine dritte Breite B_3 und dritte Tiefe T_3 und die zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 eine vierte Breite B_4 und vierte Tiefe T_4 auf. Parallel zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 weisen die ersten äußeren Drehmitnehmer 66 eine dritte Höhe H_3 und die zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 eine vierte Höhe H_4 auf. Um die Flächenpressung zwischen dem Grundkörper 41 und dem Zwischenelement 42 so klein wie möglich einzustellen, sind die dritte Höhe H_3 und vierte Höhe H_4 so groß wie möglich.

Die ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 fluchten in einer Ebene 68 senkrecht zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 mit den ersten inneren Drehmitnehmern 64 bzw. zweiten inneren Drehmitnehmern 65. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Kräfte auf direktem Weg vom Grundkörper 41 auf das Einsteckende 14 übertragen werden. Im verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 erfolgt der Kraftfluss auf die ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 an der äußeren Mantelfläche 63 des Zwischenelements 42, die Kräfte werden über das Zwischenelement 42 auf die ersten inneren Drehmitnehmer 64 und zweiten inneren Drehmitnehmer 65 an der inneren Mantelfläche 62 des Zwischenelements 42 übertragen, wobei die ersten inneren Drehmitnehmer 64 die Kräfte auf die ersten Längsnuten 37 und die zweiten inneren Drehmitnehmer 65 die Kräfte auf die zweiten Längsnuten 38 übertragen.

Das Zwischenelement 42 weist neben den inneren Drehmitnehmern 64, 65 und äußeren Drehmitnehmern 66, 67 mehrere erste untere Drehmitnehmer 71 und mehrere zweite untere Drehmitnehmer 72 auf, die an der Grundfläche 61 des Zwischenelements 42 angeordnet sind und die in die ersten inneren Drehmitnehmer 64 bzw. zweiten inneren Drehmitnehmer 65 übergehen. Dabei gehen die ersten unteren Drehmitnehmer 71 in die ersten inneren Drehmitnehmer 64 über und die zweiten unteren Drehmitnehmer 72 gehen in die zweiten inneren Drehmitnehmer 65 über.

Die ersten und zweiten unteren Drehmitnehmer 71, 72 werden unter dem Begriff "untere Drehmitnehmer" zusammengefasst. Senkrecht zur ersten Längsachse 22 der

Werkzeugaufnahme 13 weisen die ersten unteren Drehmitnehmer 71 eine fünfte Breite B_5 und fünfte Tiefe T_5 und die zweiten unteren Drehmitnehmer 72 eine sechste Breite B_6 und sechste Tiefe T_6 auf. Parallel zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 weisen die ersten unteren Drehmitnehmer 71 eine fünfte Höhe H_5 und die zweiten unteren Drehmitnehmer 72 eine sechste Höhe H_6 auf. Um die Flächenpressung zwischen dem Grundkörper 41 und dem Zwischenelement 42 so klein wie möglich einzustellen, sind die fünfte Höhe H_5 und sechste Höhe H_6 so groß wie möglich.

Das im Ausführungsbeispiel dargestellte Zwischenelement 42 weist sämtliche Drehmitnehmer auf, die als erste und zweite innere Drehmitnehmer 64, 65, als erste und zweite äußere Drehmitnehmer 66, 67 und als erste und zweite untere Drehmitnehmer 71, 72 ausgebildet sind. Die ersten unteren Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 sind optional. Durch die ersten unteren Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 wird die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper 41 und dem Zwischenelement 42 vergrößert.

Die neue Werkzeugaufnahme 13 unterscheidet sich durch die zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 und die zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 54 von der alten Werkzeugaufnahme. Im verbundenen Zustand der Vorrichtung 10 greifen die zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 in die zweiten äußeren Drehmitnahmenuten 54 des Grundkörpers 41 ein. Die zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 und Drehmitnahmenuten 54 vergrößern die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper 41 und dem Zwischenelement 42 und ermöglichen dadurch die Übertragung größerer Kräfte und Drehmomente. Je grösser die Kontaktfläche ist, umso geringer ist die Flächenpressung zwischen dem Grundkörper 41 und dem Zwischenelement 42 oder bei gleichbleibender Flächenpressung können über die größere Kontaktfläche größere Kräfte und Drehmomente übertragen werden.

Im Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 ist die dritte Tiefe T_3 der ersten äußeren Drehmitnehmer 66 gleich der vierten Tiefe T_4 der zweiten äußeren Drehmitnehmer 67. Die gleiche Tiefe ($T_3 = T_4$) der ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 vom Grundkörper 41 auf das Zwischenelement 42 übertragen wird. Außerdem ist im Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 die dritte Breite der ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und die vierte Breite der zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 gleich. Die gleiche Tiefe ($T_3 = T_4$) und gleiche Breite ($B_3 = B_4$) der ersten äußeren Drehmitnehmer 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 hat den Vorteil, dass keine Zuordnung der ersten äußeren Drehmitnehmer 66 zu den ersten äußeren Drehmitnahmenuten 53 bzw. der zweiten äußeren Drehmitnehmer 67 zu den zweiten

äußeren Drehmitnahmenuten 54 erforderlich ist. Jeder äußere Drehmitnehmer kann in jede äußere Drehmitnahmenut eingeführt werden.

Bei der im Ausführungsbeispiel dargestellten neuen Werkzeugaufnahme 13 ist die erste Tiefe T_1 der ersten inneren Drehmitnehmer 64 gleich der zweiten Tiefe T_2 der zweiten inneren Drehmitnehmer 65. Bei der alten Werkzeugaufnahme ist die zweite Tiefe der zweiten inneren Drehmitnehmer kleiner als die erste Tiefe der ersten inneren Drehmitnehmer. Die größere zweite Tiefe der zweiten inneren Drehmitnehmer vergrößert die Kontaktfläche der neuen Werkzeugaufnahme zum neuen Einsteckende und ermöglicht die Übertragung größerer Kräfte und Drehmomente vom Bohrgerät auf die Bohrkronen. Die gleiche Tiefe ($T_1 = T_2$) der ersten inneren Drehmitnehmer 64 und zweiten inneren Drehmitnehmer 65 hat außerdem den Vorteil, dass die neue Werkzeugaufnahme nicht mit dem alten Einsteckende kombiniert werden kann, da die Abmessungen der zweiten Längsnuten 38 in der Ebene senkrecht zur zweiten Längsachse 24 des Einsteckendes 14 zu klein sind, um sie mit den zweiten inneren Drehmitnehmern 65 zu kombinieren.

Im Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 ist die erste Breite B_1 der ersten inneren Drehmitnehmer 64 gleich der zweiten Breite B_2 der zweiten inneren Drehmitnehmer 65. Bei der alten Werkzeugaufnahme ist die zweite Breite der zweiten inneren Drehmitnehmer kleiner als bei der neuen Werkzeugaufnahme. Die gleiche Tiefe ($T_1 = T_2$) und gleiche Breite ($B_1 = B_2$) der ersten inneren Drehmitnehmer 64 und zweiten inneren Drehmitnehmer 65 hat den Vorteil, dass keine Zuordnung der ersten inneren Drehmitnehmer 64 zu den ersten Längsnuten 37 bzw. der zweiten inneren Drehmitnehmer 65 zu den zweiten Längsnuten 38 erforderlich ist.

Die im Ausführungsbeispiel dargestellte neue Werkzeugaufnahme 13 unterscheidet sich durch die unteren Drehmitnehmer 71, 72 und unteren Drehmitnahmenuten 55, 56 von der alten Werkzeugaufnahme. Die Ausbildung der ersten unteren Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 und ihre Anordnung an der Grundfläche 61 des Zwischenelements 42 hat den Vorteil, dass die Kontaktfläche zwischen dem Grundkörper 41 und dem Zwischenelement 42 vergrößert wird, ohne die Höhe des Drehmitnahmebereichs 49 zu vergrößern. Außerdem wird die Belastung des Zwischenelements 42 in andere Bereiche verschoben. Der Kraftfluss, der bei der Kraftübertragung von den ersten äußeren Drehmitnehmern 66 und zweiten äußeren Drehmitnehmern 67 auf die ersten inneren Drehmitnehmer 64 bzw. zweiten inneren Drehmitnehmer 65 entsteht, verläuft überwiegend in der Ebene 68 senkrecht zur ersten Längsachse 22 der Werkzeugaufnahme 13 und der Kraftfluss, der bei der Kraftübertragung von den ersten unteren Drehmitnehmern 71 und zweiten unteren Drehmitnehmern 72 auf die ersten inneren Drehmitnehmer 64 bzw. zweiten inneren Drehmitnehmer 65 entsteht, verläuft überwiegend parallel zur ersten Längsachse 22 der

Werkzeugaufnahme 13. Die Belastungen auf das Zwischenelement 42 werden besser verteilt, was zu einer längeren Lebensdauer des Zwischenelements 42 führt.

Im Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 ist die fünfte Tiefe T_5 der ersten unteren Drehmitnehmer 71 gleich der sechsten Tiefe T_6 der zweiten unteren Drehmitnehmer 72. Die gleiche
5 Tiefe ($T_5 = T_6$) der ersten unteren Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten unteren Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 vom Grundkörper 41 auf das
Zwischenelement 42 übertragen wird. Außerdem ist im Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 die fünfte Breite B_5 der ersten unteren Drehmitnehmer 71 gleich der sechsten Breite B_6
10 der zweiten unteren Drehmitnehmer 72. Die gleiche Tiefe ($T_5 = T_6$) und gleiche Breite ($B_5 = B_6$) der ersten unteren Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 hat den Vorteil, dass die Kraft bzw. das Drehmoment gleichmäßig über die ersten Drehmitnehmer 71 und zweiten unteren Drehmitnehmer 72 vom Grundkörper 41 auf das Zwischenelement 42
übertragen werden kann und außerdem keine Zuordnung der ersten unteren Drehmitnehmer
15 71 zu den ersten unteren Drehmitnahmenuten 55 bzw. der zweiten unteren Drehmitnehmer 72 zu den zweiten unteren Drehmitnahmenuten 56 erforderlich ist.