

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine reversible Sicherungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine gattungsgemäße Sicherungseinrichtung ist aus der AT-B-362 280 für Landminen bekannt. Um die Mine ferngesteuert schärfen zu können, ist dort vorgesehen, ihre Zündpille in einem Rotor unterzubringen, der einen Drehantrieb über eine manuell aufziehbare Feder erfährt, wenn eine mechanische Drehbewegungs-Arretierung mittels eines elektrisch angesteuerten Magneten vorübergehend aufgehoben wird. Der Rotor führt dann unter Einfluß des Drehmomentes der Feder eine begrenzte Drehbewegung aus, bis die Pille in ihrer wirksamen Stellung ist. Wenn die Feder dafür ausgelegt ist, in dieser Scharfstellung noch eine restliche Vorspannung aufzuweisen, dann kann der Elektromagnet erneut angesteuert werden, um die aktuelle Arretierung vorübergehend aufzuheben und den Rotor wieder in seine unwirksame Stellung verdrehen zu lassen. Die durch die Feder-Restspannung entschärfte Mine ist dann in dieser Rotorstellung manuell zu sichern, um gegebenenfalls für einen erneuten Einsatz die Feder erneut aufziehen zu können.

Wegen des Erfordernisses eines kompletten Feder-Laufwerks für die Anschlag-Arretierung und für die Drehbewegung des Zündpillen-Rotors ist diese Sicherungseinrichtung allerdings konstruktiv recht aufwendig und funktionskritisch, zumal in Hinblick auf den Drehmomentenbedarf für die Bewegung des Räderwerks auch noch bei der Umwelteinwirkung nach längerer Depot- oder Feld-Lagerung.

Funktionell von Nachteil ist darüberhinaus, daß grundsätzlich nicht auszuschließen ist, daß die Freigabe der Rotor-Arretierung nicht erst durch die Fernansteuerung des Elektromagneten erfolgt, sondern schon durch Schockbeanspruchungen, wie sie beim Verlegen der Mine oder bei der Detonation benachbart ausgelegter Minen nicht zu vermeiden sind. So kann es zu einer nicht vorgesehenen Drehbewegung in die Scharfstellung kommen, ohne daß es dem Minenpionier an seiner Fernsteuerungseinrichtung erkennbar ist; mit der Folge, daß andererseits eine vermeintliche Entschärfung aufgrund vorangegangener ungewollter Freigabe der Rotorbewegung nun tatsächlich zu einer Scharfstellung führt und den Minenpionier gefährdet, der die Antriebsfeder erneut manuell spannen will. Die gleiche Gefährdung kann daraus resultieren, daß seitens der elektrischen Freigabe-Fernsteuerung nicht erkennbar ist, wie groß die noch in der Feder gespeicherte Restenergie ist. Zumal unter Gefechtsbedingungen kann deshalb irrtümlich angenommen werden, daß die vorhandene Restenergie noch für eine Entschärfungs-Drehbewegung ausreicht, ohne daß sie aber tatsächlich zum Weiterdrehen des Zündpillen-Rotors in die sichere Stellung ausreicht. Der Minenpionier, der die elektromagnetische Fernsteuerung zur Wieder-

Sicherung betätigt hat, kann also keinesfalls sicher sein, daß trotz vorschriftsmäßigen Ansprechens des Elektromagneten ein Übergang in die wieder gesicherte (entschärfte) Stellung vollzogen wurde. Aus Vorsichtsgründen kommt nun eine erneute manuelle Spannung der Antriebsfeder nicht mehr in Betracht, und die Mine muß ohne sichere Kenntnis über ihren Scharfstellungszustand im Gelände liegengelassen werden.

Eine gattungsähnliche Sicherungseinrichtung ist aus der DE-A 3 025 280 bekannt. In der Zünder-Sicherungskette dient dort als zweites Entscheidungskriterium das Auftreten des Ausgangssignales eines Zeitschaltkreises, der mit dem Verlegen der Mine gestartet wurde, indem die Sicherungseinrichtung manuell in eine Vorbereitungsstellung überführt wurde. Nach Ablauf der damit vorgegebenen Sicherheitszeitspanne wird die Haltekraft eines Permanentmagneten durch ein kurzzeitig gegensinnig einwirkendes Elektromagnetfeld so stark geschwächt, daß ein Anker abfällt und dadurch die Verlagerung eines Detonator-Schiebers in die Scharfstellung erfolgen kann. Jedoch ist es bei einer solchen Sicherungseinrichtung (wie auch bei ähnlichen Sicherungseinrichtungen, bei denen wenigstens eines der Sicherungselemente durch eine beschleunigungsabhängige Verlagerung eines Riegels oder durch ein elektrisch ansteuerbares pyrotechnisches Kraftelement gegeben ist) teils aus energetischen, teils aus konstruktiven Gründen nicht möglich, mit Fernwirkmitteln die einmal erreichte Scharfstellung wieder aufzuheben und die Mine in die entschärfte Stellung zurückzuführen — zumal, wenn aus dieser heraus erneut ein Funktionsablauf für die Scharfstellung gestartet werden können soll.

Gerade bei Minen aber ist es bekanntlich wünschenswert, die einmal erreichte SCHARF-Stellung bedarfsweise in eine SICHER-Stellung ihrer Sicherungseinrichtung rückführen (und danach gegebenenfalls den üblichen Entsicherungsverfahren wieder ablaufen lassen) zu können; beispielsweise zur Funktionsprüfung oder zur nur regionalen SCHARF-Stellung eines ausgelegten Minenfeldes.

Aus diesen Erkenntnissen heraus liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine reversible Sicherungseinrichtung gattungsgemäßer Art dahingehend weiterzubilden, daß mit funktionssicher elektrisch ansteuerbaren mechanischen Konstruktionselementen eine eindeutige Umsteuerung aus dem vorbereiteten Zustand in die SCHARF-Stellung sowie anschließend eine eindeutige Rück-Überführung in die SICHER-Stellung ermöglicht ist, die dann so eindeutig gegeben ist, daß der Minenpionier hinreichend ungefährdet die manuelle Überführung in eine neue Vorbereitungsstellung durchführen kann; aus der heraus dann ein erneuter Entsicherungs-Wiedersicherungs-Zyklus ferngesteuert initiiert werden kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einer gattungsgemäßen Sicherungseinrichtung dadurch gelöst, daß sie gemäß dem Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 ausgelegt ist.

Nach dieser Lösung wird sowohl für den Übergang aus der SICHER-Stellung in die SCHARF-Stellung wie auch bedarfsweise für die Rückführung in die SICHER-Stellung thermische Energie eingesetzt, die insbesondere im Wege der Widerstandsheizung elektrisch leicht erzeugbar und dosierbar ist. Sie braucht lediglich dafür ausgelegt zu sein, jeweils eine Stell- bzw. Rückstell-Einrichtung mit reversiblen, bistabilem (also zwischen zwei stabilen Stellungen umsteuerbarem) Schaltverhalten auszulösen. Diese Stell- bzw. Rückstell-Einrichtungen sind vorzugsweise Federelemente, so daß die Dimensionierung der Stellwege, also der Fertigungstoleranzen der Einzelteile einer solchen Stelleinrichtung, unkritisch ist. Grundsätzlich sind thermische Bimetalle mit bistabiler oder Schnapp-Charakteristik als derartige Stell- bzw. Rückstell-Einrichtungen verwendbar, die — beispielsweise aufgebaut als Biegefedern — bei Überschreiten einer bestimmten, materialbedingt und konstruktiv vorgegebenen Temperatur (nach zunächst schleichender Krümmungsänderung) eine schlagartige Formänderung erfahren.

Zweckmäßiger ist jedoch der Einsatz von Federn, die aus Material mit Formgedächtnisvermögen (Memory-Legierungen) bestehen; und die in dem Sinne ein reversibles Verhalten aufweisen, als nach Überschreiten einer typischen Material-Temperatur praktisch schlagartig und unter Freisetzung erheblicher Kräfte ein Übergang aus der momentanen Feder-Grundstellung in eine andere Feder-Grundstellung erfolgt und dieser Übergang nach Abkühlung durch Einwirkung einer äußeren Kraft wieder rückgängig gemacht werden kann. Bezüglich dafür geeigneter Materialien wird beispielsweise auf die EP-A-86 011 oder EP-A-86 013 und bezüglich der Formänderungs-Kinetik auf das DE-U-79 00 875 verwiesen.

In der SICHER-Stellung, in Vorbereitung zum Übergang in die SCHARF-Stellung, sind beide gegenseitig auf einen in Linie versetzbaren Detonator einwirkenden Memory-Federn (nach Maßgabe ihrer relativen Anordnung und Angriffsrichtung) z. B. bei verformter martensitischer Gefügestruktur in einer bestimmten Grundstellung. Auf eine Information hin, die z. B. von einem Zeitschaltglied oder ferngesteuert eingespeist werden kann, wird eine der Federn vorübergehend direkt oder indirekt z. B. elektrisch erwärmt, bis der Umwandlungspunkt von martensitischem zu austenitischem Gefüge überschritten wird; mit der Folge, daß die Feder praktisch schlagartig und unter erheblicher Kraftausübung ihre herstellungstechnologisch vorgegebene andere Grundstellung mit austenitischem Gefüge einnimmt und dabei den Detonator in seine SCHARF-Stellung verlagert. Zur Rückführung des Detonators in seine SICHER-Stellung wird die andere, entgegengesetzt angreifende und noch verformte martensitische Feder kurzzeitig erwärmt, bis diese

ihre vorgegebene zweite (austenitische) Grundstellung einnimmt, den Detonator also aus der Zündbereitschaftsstellung wieder herauschiebt. Zugleich wird die (unterdessen wieder zu martensitischem Gefüge abgekühlte) ersterwähnte Feder von der stärker ausgelegten Kraft der zweiten Feder in die ursprüngliche Grundstellung (die der SICHER-Stellung des Detonators entsprach) zurückverformt. Je nach den konstruktiven Gegebenheiten kann die Folge der Gefüge-Umwandlungen aber auch umgekehrt vorgegeben sein.

Energetisch günstig ist es, und einen besonders vorteilhaften Sicherheitsaspekt stellt es dar, die Rück-Verformung der zweit-erwähnten Feder (die, aufgrund ihrer größeren Federsteifigkeit, in der umgewandelten Geometrie einer Verlagerung des Detonators in seine SCHARF-Stellung auch bei vorzeitigem, also ungewolltem erneutem Erwärmen der ersten Feder unterbindet) nach ihrer Abkühlung zurück in den martensitischen Gefügezustand nicht durch z. B. ein elektrisch ansteuerbares, eingebautes Kraftelement vorzunehmen, sondern durch eine extern — insbesondere manuell — einzubringende Kraft. Dafür kann ein Hilfswerkzeug, etwa in Form eines Stempels, vorgesehen sein, das es ermöglicht, (ohne Verlagerung des SICHER-gestellten Detonators) die inzwischen abgekühlte zweite Feder mechanisch so zu beaufschlagen, daß sie in die Geometrie ihrer ursprünglichen, der ersten Feder nicht mehr entgegenwirkenden Grundstellung zurückgeführt wird, einer erneuten Detonator-Verlagerung in die SCHARF-Stellung danach also nicht mehr entgegensteht. Dabei kann vorgesehen sein, mit dieser Rückführung der zweiten Feder in die Ausgangsstellung das schon erwähnte Zeitschaltglied zu starten, nach dessen Ablauf dann die erste Feder wieder erwärmt, die Sicherungseinrichtung also wieder SCHARF gestellt wird.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nahstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche stark abstrahiert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Es zeigt:

Fig. 1 Die Sicherungseinrichtung in ihrer SICHER-Stellung, vorbereitet zur Ansteuerung für den Übergang in die SCHARF-Stellung.

Fig. 2 die Sicherungseinrichtung gemäß Fig. 1 nach Übergang in ihre SCHARF-Stellung und

Fig. 3 die Sicherungseinrichtung nach ihrer ferngesteuerten Rückstellung aus der SCHARF-Stellung gemäß Fig. 2 in die SICHER-Stellung ihres Detonators gemäß Fig. 1.

In einen Hohlraum 1 einer Land-Mine 2, wie sie beispielsweise gegen gepanzerte Fahrzeuge Anwendung findet, ist eine Sicherungseinrichtung 3 eingesetzt, die in Fig. 1 im Axial-Längsschnitt in der SICHER-Stellung ihres Detonators 4 skizziert ist. Im Interesse geringen Fertigungs- und Montageaufwandes ist die Sicherungseinrichtung 3 im wesentlichen aus axialsymmetrischen, insbesondere zylindrischen Bauteilen zusammengesetzt.

Dazu zählen hier eine hohlzylindrische Hülse 5 mit eingeschraubtem Boden 6 und aufgeschraubtem — auch der Verschraubung im Minen-Hohlraum 1 dienendem — Deckel 7. Der Detonator 4 ist in der Wandung eines zylindrischen Schiebers 8 angeordnet, so daß er in der SICHER-Stellung des Schiebers 8 versetzt gegenüber einer Übertragungsladung 9 steht, die in der Wandung des Minen-Hohlraumes 1 angeordnet ist und eine pyrotechnische Aktivierungs-Verbindung zu einer Gefechtsladung (in der Zeichnung nicht dargestellt) der Mine 2 darstellt. In der Zeichnung ist nicht weiter berücksichtigt, daß in der Regel auch noch konstruktive Maßnahmen vorgesehen sind, die zum gefahrlosen Abbrennen des Detonators 4 führen, wenn er aus irgendeinem Grunde in seiner SICHER-Stellung ausgelöst haben sollte. Ein am Boden 6 gehalterter axialer Stift 10, der in eine (gegenüber der Anordnung des Detonators 4 versetzt verlaufende) Axialbohrung 11 eingreift, dient gleichermaßen als zusätzliche Längsführung mittelbar für die Bewegung des Schiebers 8 in der Hülse 5 und unmittelbar für eine dem Schieber 8 entgegen abgestützte, beispielsweise in die Bohrung 11 eingreifende Stützfeder 12; wie auch (in Verbindung mit dem Boden 13 der Sackloch-Bohrung 11) als Anschlag 14 für die Verlagerung des Detonator-Schiebers 8 in die SCHARF-Stellung (Fig. 2), in der der Detonator 4 mit der Übertragungsladung 9 in Linie steht, die Gefechtsladung der Mine 2 also gezündet werden kann.

Für diese Überführung des Detonator-Schiebers 8 aus der SICHER-Stellung gemäß Fig. 1 in die SCHARF-Stellung gemäß Fig. 2 wird eine Stelleinrichtung 15 aus einem elektrischen Scharfsteller 16 aktiviert, der beispielsweise über ein Zeitstellglied 17 und/oder eine Kabel- oder Funk-Ansteuerung 18 nach dem Verlegen der Mine 2 aktivierbar ist und die Energie für die Wirkung einer reversibel arbeitenden, thermisch triggerbaren und bistabiles Verhalten aufweisenden Stelleinrichtung 15 liefert. Eine solche Stelleinrichtung 15 ist vorzugsweise eine Feder — hier im Sinne des möglichst axialsymmetrischen Aufbaues der Sicherungseinrichtung 3 eine gegen den Deckel 7 abgestützte, und der Stützfeder 12 entgegengerichtet z. B. über einen Anlagering 19 auf den Detonator-Schieber 8 einwirkende, Spiral-Druckfeder 20 aus sogenanntem Formgedächtnis-Material (Memory-Legierung). Diese ist beim dargestellten, bevorzugten Realisierungsbeispiel so eingestellt, daß sie nach Material-Erwärmung über eine gefügetechnologisch vorgegebene kritische Temperatur praktisch schlagartig und unter Freisetzung einer großen Kraft ihre axial gedehnte Stellung einzunehmen bestrebt ist, also elastisch gegen den Anlagering 19 andrückt und dadurch den Schieber 8 in die SCHARF-Stellung des Detonators 4, gegen den Stift-Anschlag 14 und der Wirkung der Stützfeder 12 entgegen, verschiebt. Daß die Umformung der Geometrie der Druckfeder 20 nur und erst erfolgen kann, wenn ein erstes Sicherungskriterium 21 (beispielsweise eine mechanische oder elektri-

sche Verriegelung unmittelbar am Detonator-Schieber 8 oder verknüpft mit der Ansteuerungsmöglichkeit des Scharfstellers 16) ausgelöst wurde, ist in der Zeichnung nur global berücksichtigt. Der für die Formänderung der Druckfeder 20 erforderliche Temperaturanstieg kann durch direkte Einspeisung eines Heizstromes oder durch Betrieb eines gesonderten Heizelementes aus dem Scharfsteller 16 heraus hervorgerufen werden; ebenso wie die Bestätigung eines Abschalters 39 für diese Heizeinrichtung 40 aufgrund Verschiebens des Detonator-Schiebers 8 in seine SCHARF-Stellung, wie in der Zeichnung global berücksichtigt.

Um den Detonator-Schieber 8 ferngesteuert wieder in die SICHER-Stellung (Fig. 3) zurückverlagern zu können (ehe die Mine 2 über das Anzünden des Detonators 4 zum Ansprechen gebracht wurde), wirkt der Stelleinrichtung 15 in Form der Formgedächtnis-Druckfeder 20 eine entsprechende Rückstelleinrichtung 22 mit Formgedächtnis-Rückdruckfeder 23 entgegen; die (z. B. wieder aus einem Zeitschaltglied 17, oder über eine Fernsteuerung 24, getriggert) aus einer elektrisch ansteuerbaren Rückstelleinrichtung 25 in entsprechender Weise betreibbar ist, wie oben für die Formgedächtnis-Druckfeder 20 erörtert. Die Formgedächtnis-Umwandlungskraft und die Federkonstante der Rückdruckfeder 23 sind so ausgelegt, daß die Rückstelleinrichtung 22 (unterstützt durch die gleichsinnige Wirkung der Stützfeder 12) den Detonator-Schieber 8 entgegen der Andruckkraft der Stelleinrichtung 15 in die SICHER-Stellung zurückverlagern und dabei die unterdessen abgekühlte Formgedächtnis-Druckfeder 20 in ihre andere stabile, die axial kurze Ausgangsstellung zurückverformen kann (Fig. 3), in der also der Detonator 4 nicht mehr mit der Übertragungsladung 9 in Linie liegt und das erste Sicherungskriterium 21 wieder wirksam ist.

Um die volle Funktionsbereitschaft der Sicherungseinrichtung 3 gemäß Fig. 1, also mit der Möglichkeit eines vollständigen Scharfstell-Rückstell-Zyklus ihrer Sicherungseinrichtung 3, wieder herzustellen, muß die Formgedächtnis-Rückdruckfeder 23 nach ihrem Abkühlen wieder in die zusammengedrückte geometrischte Form zurückgeführt werden. Hierfür ist ein manuelles Hilfswerkzeug in Form eines Rückstell-Stempels 26 vorgesehen, mit dem die Rückdruckfeder 23 wieder gestaucht werden kann. Wegen der größeren Rückstellkraft, verglichen mit der Scharstellkraft der Stelleinrichtung 15, bleibt die Mine 2 zuverlässig gesichert, solange die entsprechende manuelle Operation mittels solchen Vorbereitungs-Stempels 26 nicht durchgeführt wurde — die Rückdruckfeder 23 also nicht wieder vom Detonator-Schieber 8 abgehoben wurde, sondern noch voll gegen den Schieber 8 andrückt. Um die Rückstellung zu ermöglichen, und um dabei eine ungewollte Verlagerung des Detonator-Schiebers 8 in die SCHARF-Stellung zu unterbinden, liegt die Rückdruckfeder 23 nur indirekt gegen den Schieber 8 an, nämlich über einen Rückdruckring 27. Dieser ist mittels einer zwischen der äußeren

17

Hülse 5 und dem Schieber 8 gelegenen Schieberhülse 28 (unter Stauchung der Rückdruckfeder 23) vom Detonator-Schieber 8 abhebbar; indem der Stempel 26 dem Rückdruckring 27 gegenüber gegen eine Schieberhülsen-Traversal 29 gedrückt wird, die sich durch einen axparallelen Diagonal-Schlitz 30 im Schieber 8 erstreckt. Dadurch kann die Schieberhülse 28 auch relativ zum Schieber 8 verlagert werden, der von der Stützfeder 12 dabei in seiner momentanen Position, ortsfest gegenüber der äußeren Hülse 5, gehalten bleibt; nämlich anliegend gegen die gestauchte Druckfeder 20, die jetzt nur noch mit vernachlässigbarer Restkraft wirkt.

Zweckmäßigerweise ist, wie in der Zeichnung berücksichtigt, für das Einführen des Stempels 26 im Hülsen-Deckel 7 eine Führungshülse 31 befestigt, die in eine Sackbohrung 32 des Schiebers 8 reicht und auch der Führung der Feder 20 dienen kann. Ähnlich wie der Schieber 8 Schlitz aufweist, ist auch die Hülse 31 für den Durchgang der Schieberhülsen-Traversal 29 geschlitzt.

Ebenfalls im Interesse reibungsarmer Langsführung kann (wie zeichnerisch berücksichtigt) vorgesehen sein, den Schieber 8 im Stirnbereich 33 konvex — beispielsweise als vorstehenden Kegelstumpf — zu profilieren, um durch Eingriff in eine geometrisch angepaßte konkave Ausnehmung 34 an der gegenüberliegenden Rückseite des Rückdruckringes 27 zugleich eine axiale gegenseitige Führung zusätzlich zur Axialführungs-Wirkung der den Stift 10 umgebenden Stützfeder 12 zu erbringen, ohne für derartige Wirkung die Baulänge des Schiebers 8 verlängern zu müssen.

Der Detonator-Schieber 8 muß nicht (gemäß vorstehend erörtertem Ausführungsbeispiel) axial verschiebbar ausgebildet und angeordnet sein; auch eine Verschwenk-Bewegung zwischen der SICHER-Stellung und der SCHARF-Stellung des Detonators 4 gegenüber der gerätefest angeordneten Übertragungsladung 9 kommt in Betracht. Jedoch ergeben sich einfachere kinematische Verhältnisse und Dimensionierungsmöglichkeiten insbesondere für die Formgedächtnis-Federn 20 und 23 bei geradlinigen Federwegen und bei Gedächtnis-Formänderungen mit gegeneinander gerichtetem geradlinigem Angriff über den Schieber 8. Allerdings müssen die Federn 12, 20, 23 nicht als Druckfedern ausgebildet sein, sie können gleichermaßen auch als Zugfedern zur Verlagerung des Detonators 4 an seinem Schieber 8 angreifen, unter Berücksichtigung entsprechend geänderter Angriffsgegebenheiten des manuell betätigbaren Vorbereitungs-Stempels 26.

In der Zeichnung ist symbolisch berücksichtigt, nach Manipulation mittels dieses Stempels 26 den Detonator-Schieber 8 automatisch in die SCHARF-Stellung überführen zu lassen. Hierzu ist in der vereinfachten Darstellung ein Kontakt 35 vorgesehen, der bei Verlagerung des Rückdruckringes 27 mittels des Stempels 26 in die Vorbereitungsstellung (gemäß Fig. 1) über eine elektrische Triggerstufe 36 das Zeitschaftglied 17 startet. Dieses ist so eingestellt, daß nach einer hinreichenden Sicherheitszeitspanne ab Inspektion ei-

nes Minenfeldes — nämlich ab der mittels des Stempels 26 manuell erzielten Vorbereitungsstellung — die jeweilige Stelleinrichtung 15 wieder angesteuert und dadurch der Detonator 4 wieder in Scharfstellung überführt wird; so daß dann bei Auslösung des Minensensors 37 über ein Zündelement 38 der Detonator 4 angezündet werden kann.

Patentansprüche

1. Reversible Sicherungseinrichtung (3), insbesondere für eine Mine (2), mit einem Detonator (4), der von einer SICHER-Stellung in seine SCHARF-Stellung überführbar und bedarfsweise auch wieder in die SICHER-Stellung rückführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Detonator (4) eine thermisch auslösende, zwischen zwei stabilen Stellungen umsteuerbare Rückstelleinrichtung (22), zum Rückführen des Detonators (4) in seine SICHER-Stellung, und, entgegengesetzt dazu schaltend, eine thermisch auslösende, zwischen zwei stabilen Stellungen umsteuerbare Stelleinrichtung (15), zum Überführen des SICHER-gestellten Detonators (4) in seine SCHARF-Stellung, einwirken.

2. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstelleinrichtung (22) auch für Rück-Überführung der Stelleinrichtung (15) in ihre Ausgangsstellung, in der SICHER-Stellung des Detonators (4), dient.

3. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstelleinrichtung (22) von einer extern angreifenden Hilfseinrichtung (Stempel 26) in ihre Ausgangsstellung rückführbar ist.

4. Stelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfseinrichtung ein von außen in die Sicherungseinrichtung (3) einführbarer, manuell bewegbarer Stempel (26) ist.

5. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfseinrichtung mit einem Zeitschaftglied (17) für den Einsatz der Ansteuerung der Stelleinrichtung (15) zusammenwirkt.

6. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in gleicher Richtung wie die Rückstelleinrichtung (22), also der Wirkung der Stelleinrichtung (15) entgegen, eine Stützfeder (12) am Detonator (4) angreift.

7. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstelleinrichtung (22) und die Stelleinrichtung (15) als Spiral-Federn (20, 23) ausgebildet sind.

8. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstelleinrichtung (22) und die Stelleinrichtung (15) als Druckfedern (23, 20) koaxial und beiderseits eines Detonator-Schiebers (8) angeordnet und gegen die Stirnenden einer Gehäuse-Hülse (5) axial abgestützt sind.

9. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 7, da-

13

durch gekennzeichnet, daß konzentrisch in der Rückstelleinrichtung (22) ein Stift (10) als Führung für eine Stützfeder (12) und als Anschlag (14) für die Verlagerung des Schiebers (8) in die SCHARF-Stellung des Detonators (4) angeordnet ist.

10. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Detonator (4) in einem Schieber (8) angeordnet ist, welcher rückwärtig gegen die Stelleinrichtung (15) anliegt und stirnseitig über einen Rückdruckring (27) gegen die Rückstelleinrichtung (22) anliegt, wobei jedoch der Rückdruckring (27) axial von der Schieberstirnseite (33) unter Stauung der Rückstelleinrichtung (22) abhebbar ist.

11. Sicherungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Detonator-Schieber (8) in einer Schiebehülse (28) axial verlagerbar ist, die stirnseitig gegen den Rückdruckring (27) anliegt und gegen die rückwärtig ein externer Stempel (26) angedrückt werden kann.

12. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der jeweils ausgelösten Stell- bzw. Rückstelleinrichtung (15, 22) abschaltbare Heizeinrichtungen (40) vorgesehen sind.

13. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstelleinrichtung (22) und die Stelleinrichtung (15) als Federn (23, 20) aus einem Material mit Formgedächtnisvermögen ausgebildet sind.

Claims

1. A reversible safety device (3), more especially for a mine (2), with a detonator (4), which is transferrable from a SAFE position into its ARMED position and is if necessary also returnable again into the SAFE position, characterised in that a thermally-triggering restoring device (22) reversible between two stable positions, for the return of the detonator (4) into its SAFE position, and, switching oppositely thereto, a thermally-triggering adjusting device (15) reversible between two stable positions, for the transfer of the made-SAFE detonator (4) into its ARMED position, act on the detonator (4).

2. A safety device according to Claim 1, characterised in that the restoring device (22) also serves for transfer back of the adjusting device (15) into its initial position, in the SAFE position of the detonator (4).

3. A safety device according to Claim 1 or 2, characterised in that the restoring device (22) is returnable into its initial position by an externally-acting auxiliary device (plunger 26).

4. An adjusting device according to Claim 3, characterised in that the auxiliary device is a manually movable plunger (26) which is insertable from the outside into the safety device (3).

5. A safety device according to Claim 3 or 4, characterised in that the auxiliary device cooper-

ates with a time switching member (17) for the onset of the control of the adjusting device (15).

6. A safety device according to one of the preceding claims, characterised in that a supporting spring (12) acts on the detonator (4) in the same direction as the restoring device (22), thus contrary to the effect of the adjusting device (15).

7. A safety device according to one of the preceding claims, characterised in that the restoring device (22) and the adjusting device (15) are designed as spiral springs (20, 23).

8. A safety device according to one of the preceding claims, characterised in that the restoring device (22) and the adjusting device (15) are arranged as compression springs (23, 20) coaxially and on both sides of a detonator slider (8) and are supported axially against the front end of a housing sleeve (5).

9. A safety device according to Claim 7, characterised in that arranged concentrically in the restoring device (22) is a pin (10) as guide for a supporting spring (12) and as stop (14) for the displacement of the slider (8) into the ARMED position of the detonator (4).

10. A safety device according to Claim 8 or 9, characterised in that the detonator (4) is arranged in a slider (8) which butts rearwardly against the adjusting device (15) and butts frontally by way of a reaction-pressure ring (27) against the restoring device (22), in which respect, however, the reaction-pressure ring (27) can be lifted off axially from the slider front side (33) along with compression of the restoring device (22).

11. A safety device according to one of Claims 8 to 10, characterised in that the detonator slider (8) is axially displaceable in a sliding sleeve (28) which butts frontally against the reaction-pressure ring (27) and against which rearwardly an external plunger (26) can be pressed.

12. A safety device according to one of the preceding claims, characterised in that heating devices (40) which can be switched off by the respectively triggered adjusting or respectively restoring device (15, 22) are provided.

13. A safety device according to one of the preceding claims, characterised in that the restoring device (22) and the adjusting device (15) are designed as springs (23, 20) made of a material having shape memory ability.

Revendications

1. Dispositif de sécurité réversible (3), en particulier pour une mine (2), comportant un détonateur (4) que l'on peut faire passer d'une position Sécurité à une position Armé et également faire revenir en position Sécurité si nécessaire, caractérisé en ce qu'un dispositif de rappel (22) à déclenchement thermique, pouvant commuter entre deux positions stables, agit sur le détonateur (4) pour ramener le détonateur (4) dans sa position Sécurité et commutant en sens opposé, un dispositif d'activation à déclenchement thermique (15), pouvant commuter entre deux positions

14

stables, pour faire passer le détonateur (4) se trouvant en position Sécurité dans sa position Armé.

2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de rappel (22) sert également à faire revenir le dispositif d'activation (15) dans sa position initiale, dans la position Sécurité du détonateur (4).

3. Dispositif de sécurité selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif de rappel (22) peut être ramené dans sa position initiale par un dispositif auxiliaire agissant de l'extérieur (piston 26).

4. Dispositif de sécurité selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif auxiliaire est un piston (26) pouvant être déplacé manuellement, pouvant être introduit de l'extérieur dans le dispositif de sécurité (3).

5. Dispositif de sécurité selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le dispositif auxiliaire coopère avec un contacteur à retard (17) pour le déclenchement de la mise en action du dispositif d'activation (15).

6. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un ressort d'appui (12) agit sur le détonateur (4) dans le même sens que le dispositif de rappel (22), donc contre l'action du dispositif d'activation (15).

7. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de rappel (22) et le dispositif d'activation (15) sont réalisés sous la forme de ressorts spiraux (20, 23).

8. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de rappel (22) et le dispositif d'activation (15) sont disposés, en tant que ressorts de compression (23, 20) coaxialement et des deux

côtés d'un coulisseau de détonateur (8) et s'appuient axialement contre les extrémités frontales d'un manchon de logement (5).

9. Dispositif de sécurité selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'une broche (10) est disposée concentriquement dans le dispositif de rappel (22), en tant que guidage pour un ressort d'appui (12) et en tant que butée (14) pour le passage du coulisseau (8) dans la position Armé du détonateur (4).

10. Dispositif de sécurité selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que le détonateur (4) est placé dans un coulisseau (8) qui s'appuie à l'arrière contre le dispositif d'activation (15) et s'appuie frontalement contre le dispositif de rappel (22) par l'intermédiaire d'un anneau de contre-pression (27), l'anneau de contre-pression (27) pouvant cependant être écarté axialement de la face frontale (33) du coulisseau avec compression du dispositif de rappel (22).

11. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le coulisseau (8) du détonateur peut être déplacé axialement dans un manchon de coulissement (28) qui s'appuie fortement contre l'anneau de contre-pression (27) et contre lequel peut être appuyé postérieurement un piston extérieur (26).

12. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des dispositifs de chauffage (40), pouvant être coupés respectivement par le dispositif d'activation et le dispositif de rappel (15, 22) sont prévus.

13. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de rappel (22) et le dispositif d'activation (15) sont réalisés sous la forme de ressorts (23, 20) en une matière à propriétés de mémoire de forme.

40

45

50

55

60

65

7