

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 454/2010  
(22) Anmeldetag: 22.03.2010  
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2013

(51) Int. Cl. : **E21C 35/18** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 1 939 956 A1  
US 4,968,098 A

(73) Patentinhaber:  
SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION  
G.M.B.H.  
8740 ZELTWEG (AT)

(72) Erfinder:  
KARGL HUBERT DIPL.ING.  
GAAL (AT)  
GIMPEL MARTIN DIPL.ING.  
LEOBEN (AT)  
GERER ROMAN DIPL.ING.  
MARIA-BUCH-FEISTRITZ (AT)

### (54) ANORDNUNG ZUM ERFASSEN DER BELASTUNG EINES MEISSELS VON SCHRÄMMASCHINEN

(57) Bei einer Vorrichtung zum Erfassen der Belastung eines Meißels von Schrämmaschinen, bei welcher der Meißel in einem an einem rotierbar gelagerten Werkzeugträger festgelegten Meißelhalter unter Zwischenschaltung einer Meißelbüchse aufgenommen ist, wobei die Meißelbüchse an dem dem Meißelhalter zugewandten Endbereich im Meißelhalter bspw. durch einen Presssitz festgelegt ist, ist im an den im Meißelhalter (1) festgelegten Endbereich in Richtung der Meißelspitze (3) anschließenden Bereich ein Spalt zwischen Meißelbüchse (4) und Meißelhalter (1) ausgebildet, wobei sich der Spalt bis zum der Meißelspitze (3) zugewandten Ende des Meißelhalters (1) erstreckt und sind in dem Spalt Messelemente zur Messung von Biege- und Axialkräften auf die Meißelbüchse (4) angeordnet.

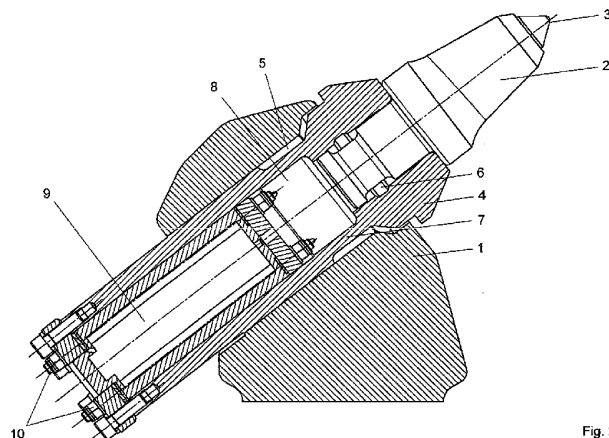


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen der Belastung eines Meißels von Schrämmaschinen, bei welcher der Meißel in einem an einem rotierbar gelagerten Werkzeugträger festgelegten Meißelhalter unter Zwischenschaltung einer Meißelbüchse aufgenommen ist, wobei die Meißelbüchse an dem dem Meißelhalter zugewandten Endbereich im Meißelhalter bspw. durch einen Presssitz festgelegt ist.

**[0002]** Anordnungen zum Erfassen der Belastung eines Meißels sind in unterschiedlichen Ausbildungen bekannt geworden. Die Art der Festlegung eines Rundschafftmeißels in einem Meißelhalter ist beispielsweise in der WO 97/23710 ausführlich erläutert, wobei Meißelanordnungen für einen Rundschafftmeißel mit einer einen konischen Außenmantel aufweisenden Meißelbüchse, welche in ein Innengewinde eines Meißelhalters einschraubbar sind, beispielsweise der AT-B 386252 zu entnehmen sind. Bei Schlagbeanspruchung werden hohe Kräfte in erster Linie von der Meißelbüchse aufgenommen. Die Fertigung des Meißelhalters selbst aus hochfestem Material wäre kostenmäßig kaum vertretbar, wobei zu allem Überflus bei einer Reihe von hochverschleißfesten Werkstoffen mit Schwierigkeiten bei der Verschweißung des Meißelhalters mit dem Werkzeugträger, nämlich dem Schrämkopf, zu rechnen ist. Wesentlich ist es hierbei für die Verminderung des Verschleißes, dass sich die in den Meißelhalter eingepressten Hülsen bzw. Büchsen in der Aufnahmebohrung des Meißelhalters nicht lockern. Durch die Schläge des Meißels auf die Büchse weitet sich auch die Bohrung des Meißelhalters auf. Die Ausgestaltung gemäß der WO 97/23710 soll hier Vorteile bringen und eine rasche Austauschbarkeit des Meißels und der Büchse gewährleisten. Die Anmelderin hat daher in der Vergangenheit Messeinrichtungen für Abbauwerkzeuge verwendet, bei welchen quer zur Längsrichtung des Werkzeugs in einer Ausnehmung zur Erfassung zueinander orthogonaler Kräfte und/oder Momente Messwertgeber vorgesehen sind. Eine derartige Ausbildung erfordert umfangreiche und aufwändige Adaptierungen des Werkzeugs selbst, nämlich des Meißels, welcher naturgemäß aus hochverschleißfestem Material bestehen soll und dessen mechanische Bearbeitungen aus diesem Grund mit hohem Aufwand verbunden sind.

**[0003]** Aus der DE-A 2349827 ist eine Messvorrichtung für eine Verwendung mit dem Schneidkopf einer Gewinnungsmaschine bekannt geworden, bei der die Messdaten von einem dem Schneidwerkzeug zugeordneten Messfühler einem Funkwellensender zugeordnet werden, der diese Messsignale an einen Empfänger weiterleitet. Der Messfühler wird dazu als Kraftmessdose ausgebildet.

**[0004]** Eine weitere Möglichkeit der Messdatenerfassung wird in der DE-A1 2831933 beschrieben.

**[0005]** In der DE-C1 4415824 werden Möglichkeiten beschrieben, mit welchen Beschädigungen des Meißelhalters erfasst werden sollen.

**[0006]** In der GB-A 2036127 ist eine spezielle Ausbildung eines Meißelhalters beschrieben, in welchem aufwändige Messsensoren im Wandbereich des Meißelhalters untergebracht sind, wobei zur Betätigung der Sensoren der Meißel im Inneren der Meißelhalter entsprechend locker geführt sein muss, um beim Verschwenken die entsprechenden Sensoren zu betätigen. Eine derartige Ausbildung hat naturgemäß einen hohen Verschleiß der Meißelhalter zur Folge und führt daher zu einem hohen Grad an Unwirtschaftlichkeit.

**[0007]** Durch die erfindungsgemäß vorausgesetzte Anordnung des Meißels unter Zwischenschaltung einer Meißelbüchse wird nun die Möglichkeit geschaffen, innerhalb des Verschleißteils, nämlich der Meißelbüchse, alle notwendigen Einrichtungen unterzubringen, welche für die Messung und die Messwertübertragung erforderlich sind.

**[0008]** Die Aufgabe besteht nun darin die oben genannte Vorrichtung derart weiterzubilden, dass sie einfach in bestehende Systeme integriert werden kann, die Haltbarkeit der Einzelteile erhöht werden, wodurch die Standzeiten verringert werden, um die in den Meißel eingeleiteten Kräfte sicher und unverzerrt zu messen.

**[0009]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Vorrichtung erfindungsgemäß derart ausgebildet, dass im an den im Meißelhalter festgelegten Endbereich in Richtung der Meißelspitze anschließenden Bereich ein Spalt zwischen Meißelbüchse und Meißelhalter ausgebildet ist, wobei sich der Spalt bis zum der Meißelspitze zugewandten Ende des Meißelhalters erstreckt und dass in dem Spalt Messelemente zur Messung von Biege- und Axialkräften auf die Meißelbüchse angeordnet sind. Durch das Vorsehen eines Spaltes zwischen Meißelbüchse und Meißelhalter kann sich der der Ortsbrust zugewandte Teil der Meißelbüchse im Meißelhalter bei Druckeinwirkung elastisch bewegen. Aus der Richtung und der Amplitude dieser Ausschwenkbewegung der Meißelbüchse im Meißelhalter kann in einfacher Weise auf die in den Meißel eingeleiteten Kräfte geschlossen werden, wozu in dem Spalt Messelemente zur Messung von Biege- und Axialkräften auf die Meißelbüchse angeordnet sind. Die Axialkräfte können andererseits auch über Druckplatten an dem der Ortsbrust abgewandten Ende des Meißels oder in anderer an sich bekannter Art gemessen werden. Durch die Anbringung der Messelemente in dem vorgesehenen Spalt sind diese gleichzeitig geschützt.

**[0010]** In bevorzugter Weise sind die Messelemente von Dehnungsmessstreifen (DMS-Streifen) gebildet. Dehnungsmessstreifen sind Messeinrichtungen zur Erfassung von dehrenden Verformungen. Sie ändern schon bei geringen Verformungen ihren elektrischen Widerstand und werden als Dehnungssensoren eingesetzt. Man klebt sie mit Spezialkleber auf Bauteile, die sich unter Belastung minimal verformen. Diese Verformung (Dehnung) führt dann zur Veränderung des Widerstands des DMS. Diese Widerstandsänderung kann gemessen werden, um dadurch auf die einwirkenden Kräfte zu schließen.

**[0011]** Um die Auslenkbewegungen der Meißelbüchse zu vergrößern ist die Vorrichtung in bevorzugter Weise derart weitergebildet, dass zur Ausbildung des Spaltes die Meißelbüchse einen gegenüber dem Innendurchmesser des Meißelhalters verringerten Außendurchmesser aufweist und die Messelemente am verringerten Außendurchmesser festgelegt sind. Dadurch wird die Meißelbüchse in diesem Bereich flexibler und lässt sich mit geringeren Kräften auslenken. Durch die größeren Auslenkbewegungen sind die Kräfte für die Sensoren einfacher und präziser zu messen. Gleichzeitig ist es durch eine derartige Ausbildung möglich die Meißelbüchse in einfacher Weise in bestehende Meißelhalter ohne eine Beschädigung der Messelemente einzuführen. Die Meißelhalter müssen dafür nicht angepasst werden.

**[0012]** Die meisten Trägerwerkstoffe von DMS-Streifen sind hygroskopisch, daher sind diese besonders empfindlich gegen Luftfeuchtigkeit. Zum Schützen der Messelemente vor Staub-, Feuchtigkeit und weiteren Umwelteinflüssen ist die Vorrichtung in bevorzugter Weise derart weitergebildet, dass der Spalt mit einem elastischen Material, bspw. Silikon, gefüllt ist. Dieses elastische Material bzw. Dichtmasse sollte bevorzugt den gesamten Spalt ausfüllen, wobei es auch möglich ist lediglich die der Ortsbrust zugewandte Öffnung des Spaltes sicher zu versiegeln, um ein Eintreten von Fremdkörpern zu verhindern.

**[0013]** In bevorzugter Weise ist der Meißel hierbei als Rundschaftmeißel bzw. Rollenmeißel ausgebildet und mit einem Klippring in der Meißelbüchse festgelegt. Insbesondere in diesen Fällen ist der Spalt in bevorzugter Weise als Ringspalt ausgebildet.

**[0014]** Die gewonnenen Messdaten von Biege- und Axialkräften müssen in weiterer Folge ausgewertet und aufbereitet werden, um die Aufnahme der Kräfte zu überwachen. Die Daten müssen hierbei von der beweglichen Meißelbüchse zu einer bevorzugt stationären Einheit übertragen werden, wobei sich aber Schleifkontakte durch die Staubbelastung im Untertagebau und der daraus resultierenden abrasiven Atmosphäre rasch abnutzen. Um die Vorrichtung langlebiger zu machen ist die erfindungsgemäße Vorrichtung daher bevorzugt derart weitergebildet, dass im im Meißelhalter festgelegten Endbereich der Meißelbüchse eine Schaltungsanordnung zum Digitalisieren der Messwerte, ein Speicher zur Speicherung der Messwerte, welcher in bevorzugter Weise von einer SD-Karte gebildet ist, und eine Schnittstelle für die drahtlose Übertragung der Messwerte an eine Auswerteschaltung angeordnet sind. Im Anschluss an die Datenakquisition werden die Daten über die Schnittstelle für die drahtlose Übertragung der Messwerte an eine Auswerteschaltung übermittelt, wobei in der Auswerteschaltung, welche sich

bspw. im Führerhaus der Schrämmaschine befindet, die Daten aufbereitet werden und bspw. über einen Monitor überwachbar sind. Es können jedoch bereits aufbereitete Daten über die Schnittstelle für die drahtlose Übertragung der Messwerte gesendet werden, wenn dies erforderlich scheint. Die Daten können auch in einen CAN-Bus eingespeist werden. Der Speicher zur Speicherung der Messwerte dient einerseits dazu, dass die Daten bei einem Ausfall der drahtlosen Verbindung nicht verloren gehen, und andererseits kann durch Auslesen der Daten auf dem Speicher auch ein Belastungsverlauf des jeweiligen Schrämkopfes oder -walze erstellt werden, sodass bspw. bei Kontrollen die am meisten beanspruchten Meißel genauer auf Materialermüdung untersucht werden können. SD-Karten bieten sich aufgrund ihrer Verlässlichkeit und geringen Kosten als Speicher an. Als Übertragungsstandards für die drahtlose Übermittlung der Daten bieten sich Protokolle wie WLAN oder Bluetooth an, wobei die Übertragung aber auch optisch oder akustisch sein kann, sodass bspw. bei einem Überschreiten vorgegebener Grenzen ein akustischer Alarm abgegeben wird oder eine LED den Meißel kennzeichnet, bei welchem die aufgetretenen Kräfte größer als die vorgegebenen Grenzen waren. In diesen Fällen ist die Auswerteschaltung ebenfalls in die Meißelbüchse integriert.

**[0015]** Um die Übertragungssicherheit zu erhöhen ist in bevorzugter Weise vorgesehen, dass zwischen der Schnittstelle für die drahtlose Übertragung und der Auswerteschaltung eine Sende-/Empfangseinheit zur Weiterleitung der Messwerte geschaltet ist. Die Sende-/Empfangseinheit bzw. der Repeater kann beispielsweise am Auslegerarm dem Schrämkopf oder -walze benachbart vorgesehen sein, um auf diese Weise möglichst nahe des Senders angeordnet zu werden und eine sichere Weiterleitung der Signale an die Auswerteschaltung bzw. den Ort, an welchem die Messwerte zur Verfügung gestellt werden sollen, zu gewährleisten.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine perspektivische Ansicht eines Meißelhalters mit eingesetztem Meißel und eingesetzter Meißelbüchse und Fig.2 einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0017]** In Fig.1 ist mit 1 ein Meißelhalter und mit 2 ein Rundschafftmeißel bezeichnet, welcher in die Aufnahmebohrung des Meißelhalters 1 unter Zwischenschaltung einer Meißelbüchse 4 eingeführt wird. Die Meißelspitze ist mit 3 bezeichnet.

**[0018]** In Fig. 2 ist ein Schnitt durch die Vorrichtung dargestellt, wobei der Spalt 5 zwischen dem Meißelhalter 1 und der Meißelbüchse 4 im der Meißelspitze 3 zugewandten Endbereich der Meißelbüchse 4 gut erkennbar ist. Der Meißel 2 ist mittels eines Klipprings 6 in der Meißelbüchse 4 gehalten. Der Spalt 5 ist durch einen abgesetzten Bereich 7 der Meißelbüchse 4 gebildet, wobei in diesem Bereich an dem äußeren Umfang der Meißelbüchse auch die DMS-Streifen zur Messung der Kräfte angebracht sind. Mit 8 ist ein einfacher Aufbau zur Messung der Axialkräfte auf den Meißel 2 dargestellt, welcher bspw. piezo-elektrisch aufgebaut sein kann. Mit 9 ist ein Gehäuse bezeichnet, in welchem die Elektronik der Meißelbüchse 4 untergebracht ist, wobei dieses durch Muttern 10 im Meißelbüchsenkorpus festgelegt ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen der Belastung eines Meißels von Schrämmaschinen, bei welcher der Meißel in einem an einem rotierbar gelagerten Werkzeugträger festgelegten Meißelhalter unter Zwischenschaltung einer Meißelbüchse aufgenommen ist, wobei die Meißelbüchse an dem dem Meißelhalter zugewandten Endbereich im Meißelhalter bspw. durch einen Presssitz festgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im an den im Meißelhalter (1) festgelegten Endbereich in Richtung der Meißelspitze (3) anschließenden Bereich ein Spalt zwischen Meißelbüchse (4) und Meißelhalter (1) ausgebildet ist, wobei sich der Spalt bis zum der Meißelspitze (3) zugewandten Ende des Meißelhalters (1) erstreckt und dass in dem Spalt Messelemente zur Messung von Biege- und Axialkräften auf die Meißelbüchse (4) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messelemente von DMS-Streifen gebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung des Spaltes die Meißelbüchse (4) einen gegenüber dem Innendurchmesser des Meißelhalters (1) verringerten Außendurchmesser aufweist und die Messelemente am verringerten Außendurchmesser festgelegt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt mit einem elastischen Material, bspw. Silikon, gefüllt ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Meißel (2) als Rundschafftmeißel bzw. Rollenmeißel ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Meißel (2) mit einem Klippring (6) in der Meißelbüchse (4) festgelegt ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im im Meißelhalter (1) festgelegten Endbereich der Meißelbüchse (4) eine Schaltungsanordnung zum Digitalisieren der Messwerte angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im im Meißelhalter (1) festgelegten Endbereich der Meißelbüchse (4) eine Schnittstelle für die drahtlose Übertragung der Messwerte an eine Auswerteschaltung angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittstelle im im Meißelhalter (1) festgelegten Endbereich der Meißelbüchse (4) ein Speicher zur Speicherung der Messwerte angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Speicher von einer SD-Karte gebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Schnittstelle für die drahtlose Übertragung und der Auswerteschaltung eine Sende-/Empfangseinheit zur Weiterleitung der Messwerte geschaltet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt als Ringspalt ausgebildet ist.

**Hierzu 2 Blatt Zeichnungen**

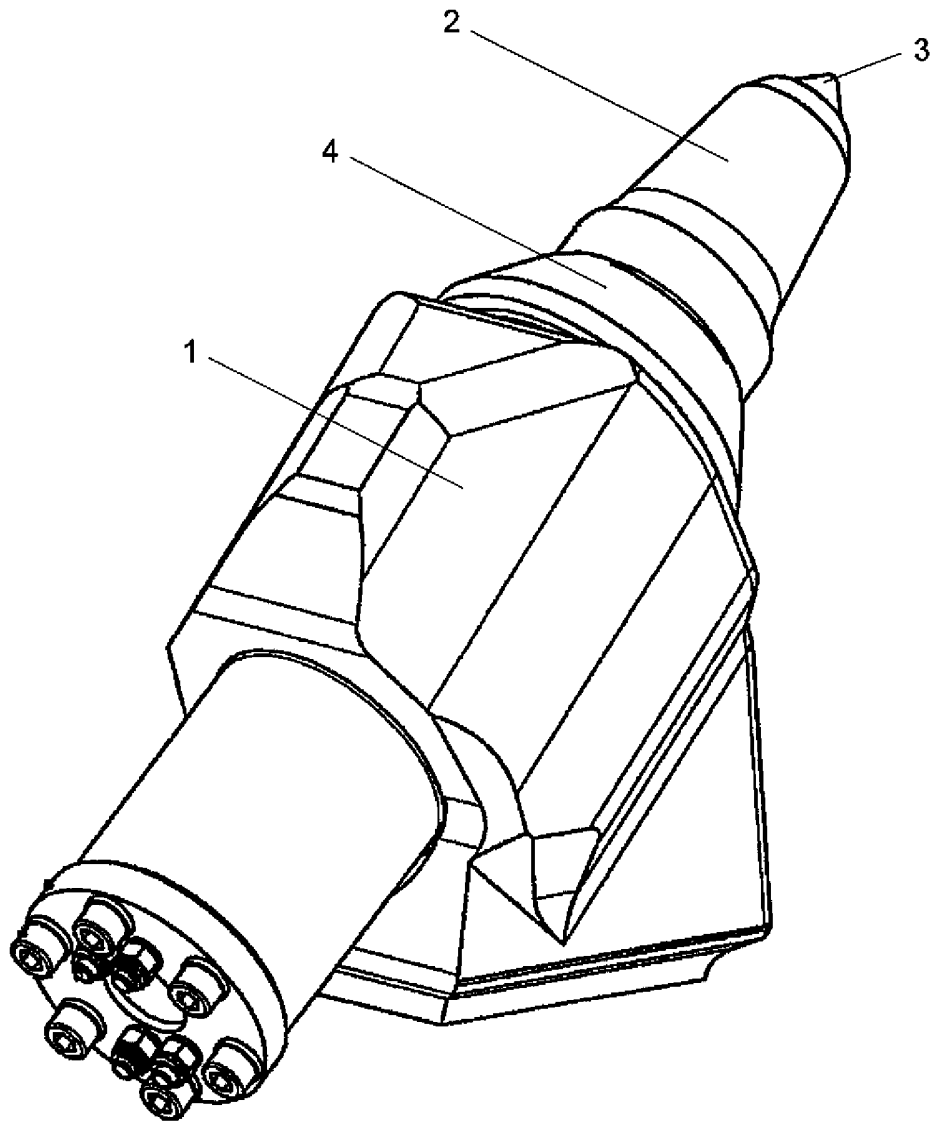


Fig. 1

