



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 86890286.7


 Int. Cl. 4: **E 21 D 9/10**
E 21 C 35/24


 Anmeldetag: 23.10.86


 Priorität: 04.11.85 AT 3171/85


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 13.05.87 Patentblatt 87/20


 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE ES FR GB IT LI SE


 Anmelder: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft**
Friedrichstrasse 4
A-1011 Wien (AT)


 Erfinder: **Schellenberg, Eduard, Dipl.-Ing.**
Liebermannweg 32
A-4020 Linz (AT)

Steinbrucker, Gerhard, Dipl.-Ing.
Bessemersstrasse 30
A-8740 Zeltweg (AT)

Wrulich, Herwig
Haldenweg 4
A-8740 Zeltweg (AT)

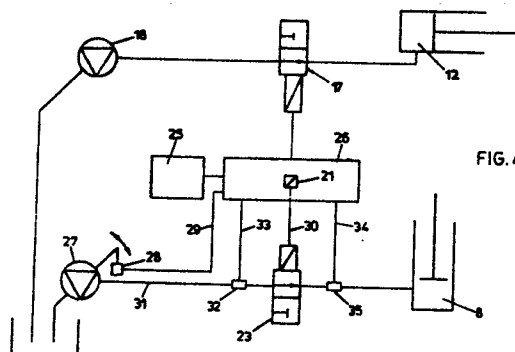
Neuper, Reinhard, Dipl.-Ing.
Burggasse 111
A-8750 Judenburg (AT)

Zitz, Alfred
Granitzenweg 13b
A-8740 Zeltweg (AT)


 Vertreter: **Haffner, Thomas M., Dr. et al**
Patentanwaltskanzlei Dipl.-Ing. Adolf Kretschmer Dr.
Thomas M. Haffner Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)


Verfahren zum Steuern der Bewegung eines allseits schwenkbaren Schrärmes einer Teilschnittschrämmaschine sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.


 Zum Steuern der Bewegung eines allseits schwenkbaren Schrärmes einer Teilschnittschrämmaschine wird die für die Beaufschlagung eines der bei den als Zylinderkolbenaggregate ausgebildeten Antriebe (8,12) des Schrärmes verstrichene Zeit und/oder das dem jeweiligen Antrieb (8,12) zugeführte Druckmittelvolumen gemessen und in Abhängigkeit von der gewünschten Spanvorgabe nach Erreichen der für die Spanvorgabe erforderlichen Zeit der Beaufschlagung eines Antriebes (8) oder des Volumens für die Verstellung in die Richtung der Spanvorgabe die Druckmittelzufuhr zu diesem Antrieb (8) geschlossen und lediglich die Druckmittelzufuhr zum Vorschubantrieb (12) freigegeben. Dazu sind in die Druckmittelleitungen zu den Antrieben elektrisch steuerbare Ventile (23, 17) eingeschaltet und mit einem elektrischen bzw. elektronischen Steuergerät (26) verbunden, wobei das elektrische bzw. elektronische Steuergerät (26) von einstellbaren Zeitgliedern (21) und/oder von Volumenmeßeinrichtungen (32) in den Druckmittelleitungen und/oder Wegaufnehmern an den Verstellzylindern (8,12) gesteuerte Schalter zur Betätigung der elektrisch steuerbaren Ventile (23, 17) enthält.



Beschreibung

Verfahren zum Steuern der Bewegung eines allseits schwenkbaren Schrärmarmes einer Teilschnittschrämmaschine sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern der Bewegung eines allseits schwenkbaren Schrärmarmes einer Teilschnittschrämmaschine mit einem ersten hydraulischen Antrieb zum Heben und Senken des Schrärmarmes und einem weiteren hydraulischen Antrieb zum Schwenken des Schrärmarmes quer zur Hebe- und Senkrichtung sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Teilschnittschrämmaschinen mit einem allseits schwenkbaren Schrärmarm weisen zumeist hydraulische Zylinderkolbenaggregate zum Anheben und Absenken des Schrärmarmes in im wesentlichen vertikaler Richtung sowie einen Schwenkantrieb auf, welcher beispielsweise durch den Eingriff einer hydraulisch betätigten Zahnstange in den Zahnkranz eines Schwenkwerkes bewirkt werden kann. Die Verschwenkung des Schrärmarmes erfolgt hierbei in der Regel um eine im wesentlichen normal zur Laufwerksebene stehende Achse und mit dem Schwenkwerk werden auch die hydraulischen Zylinderkolbenaggregate für das Anheben und Absenken des Schrärmarmes um diese im wesentlichen vertikale Achse verschwenkt. Aus jeder Schwenkstellung in horizontaler Richtung läßt sich somit der Schrärmarm anheben oder absenken.

Zum Schrämen von Profilen wird bei Teilschnittschrämmaschinen, bei welchen am freien Ende des Schrärmarmes quer zur Längsachse des Schrärmarmes rotierbar gelagerte Schrärmköpfe vorgesehen sind, zumeist die Vortriebsrichtung in Achsrichtung der Rotationsbewegung der Schrärmköpfe gewählt. Bei Erreichen des Sollprofils wird der Schrärmarm um die sogenannte Spanvorgabe angehoben oder abgesenkt, worauf die Vortriebsbewegung in die entgegengesetzte Richtung und wiederum in im wesentlichen horizontaler Richtung durchgeführt wird. Bedingt durch die Konstruktion derartiger Schrämmaschinen verbleibt beim Anheben oder Absenken des Schrärmarmes zur Erzielung der neuen Spanvorgabe mittig zwischen den beiden Schrärmköpfen am freien Ende des Schrärmarmes eine Rippe. Diese Rippe muß in der Folge beim Verschwenken des Schrärmarmes in im wesentlichen horizontaler Richtung weggebrochen werden. Je nach Gesteinsbeschaffenheit und Konstruktion der Maschine kann diese Rippe jedoch zu groß sein, um ohne weiteres durch Verschwenken des Schrärmarmes weggebrochen zu werden. In diesen Fällen ist das Verschwenken des Schrärmarmes in der neuen Position nicht ohne weiteres möglich und es sind aufwendige manuelle Steuerungen erforderlich, um diese Rippe zunächst wegzubrechen, bevor mit dem Schrämen in die Gegenrichtung fortgefahren werden kann.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem die Schrämrichtungsumkehr, insbesondere bei Erreichen des Sollprofils, in einfacher Weise gewährleistet ist, ohne daß die Gefahr besteht, daß

die Maschine durch eine verbleibende Rippe in der Schwenkbewegung blockiert wird. Im besonderen zielt die Erfindung darauf ab, eine genaue Anpassung an die Gesteinsbeschaffenheit zu erzielen und abweichend von der Vorschubrichtung beliebig orientierte Bewegungen des Schrärmarmes insbesondere bei der Schrämrichtungsumkehr zu ermöglichen, wobei die Steigung der Abweichung von der Vorschubrichtung frei wählbar sein soll. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß die für die Beaufschlagung eines der beiden Antriebe verstrichene Zeit und/oder das dem jeweiligen Antrieb zugeführte Druckmittelvolumen gemessen wird und in Abhängigkeit von der gewünschten Spanvorgabe nach Erreichen der für die Spanvorgabe erforderlichen Zeit der Beaufschlagung eines Antriebes oder des Volumens für die Verstellung in die Richtung der Spanvorgabe die Druckmittelzufuhr zu diesem Antrieb geschlossen und lediglich die Druckmittelzufuhr zum Vorschubantrieb freigegeben wird. Dadurch, daß im Rahmen des Verfahrens die jeweilige Beaufschlagungszeit eines Antriebes und/oder das diesem Antrieb zuzuführende bzw. zugeführte Druckmittelvolumen gemessen wird, läßt sich unabhängig vom jeweils anderen Antrieb eine raschere oder langsamere Spanvorgabe und damit ein steileres oder flacheres Übergehen von einer Zeile in die nächste Zeile bei der Vorschubbewegung verwirklichen. Durch die beiden Parameter Zeit und/oder Volumen lassen sich die Bewegungen des Schrärmarmes insbesondere bei der Schrämrichtungsumkehr am Ende einer Zeile exakt an die jeweilige Gesteinsbeschaffenheit anpassen, wobei dem jeweiligen Ausmaß an zu schneidendem oder zu brechendem Gestein besser Rechnung getragen werden kann. Die Verwendung der Parameter Zeit und/oder gemessenes Druckmittelvolumen ermöglicht auch in besonders einfacher Weise die hierzu erforderliche Steuerung mittels elektrischer bzw. elektromagnetischer Ventile vorzunehmen.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich in besonders einfacher Weise dann durchführen, wenn für beide Bewegungsrichtungen eines Schrärmarmes gesonderte Druckmittelquellen zur Verfügung stehen. Für den Fall, daß lediglich eine Druckmittelquelle vorhanden ist, läßt sich aber mit den Parametern Zeit und/oder Volumen dennoch eine gute Anpassung an die Gesteinsbeschaffenheit erzielen und die Steigung des diagonalen Teilbereiches der Schrärmarmbewegung beim Umkehren der Schrämrichtung in guter Weise dadurch approximieren, daß der Antrieb für die Spanvorgabe intermittierend beaufschlagt wird, wobei die Summe der Beaufschlagungszeiten und/oder der jeweils eingepreßten Volumina in Abhängigkeit von der Spanvorgabe gewählt wird. Eine derartige Verfahrensweise ist prinzipiell auch mit zwei Druckmittelquellen für beide Verstellrichtungen des Schrärmarmes durchführbar, wobei bei kontinuierlichem Betrieb des Antriebes für

die Vorschubbewegung durch die intermittierende Druckmittelzufuhr zum zweiten Antrieb in Richtung der Spanvorgabe ein treppenartiger Schnitt entsteht. Wenn nur eine Druckmittelquelle für beide Antriebsrichtungen zur Verfügung steht, läßt sich in diesen Fällen in einfacher Weise so vorgehen, daß für eine neue Spanvorgabe abwechselnd und in zeitlicher Abfolge beide Antriebe mit Druckmittel beaufschlagt werden. In diesen Fällen wird jeweils bei Beaufschlagung des Antriebes in eine Richtung der Antrieb in die andere Richtung unterbrochen, wodurch ein stufenweiser Vortrieb bis zur neuen Zeile erfolgt.

Ein kontinuierliches und diagonales Bewegen des Schrämarmes mit frei wählbarer Steigung läßt sich in jedem Fall dann erreichen, wenn für beide Antriebe gesonderte Druckmittelquellen gleichzeitig mit den Antrieben verbunden werden, wobei die Zeitdauer über welche der Antrieb für die Vorgabe des neuen Spanes beaufschlagt bleibt, als Maß für die Spanvorgabe verwendet werden kann. Ein exakteres Maß ist naturgemäß die volumetrische Erfassung des dem Antrieb für die Vorgabe des Spanes zuzuführenden Druckmittelvolumens, wobei bei Vorgabe eines bestimmten Volumens die Zeit über welche dieses Volumen dem Antrieb für die Vorgabe des Spanes zugeführt wird, in weiten Grenzen wählbar ist, wodurch die Steigung des diagonalen Bereiches in weiten Grenzen frei einstellbar ist.

Da die erfindungsgemäße Verfahrensweise auf einfache elektronische Regelkreise zurückgreift, läßt sie sich in besonders vorteilhafter Weise dadurch weiterbilden, daß die Leistungsaufnahme des Rotationsantriebes des Kopfes und/oder des Schwenkantriebes in Vorschubrichtung und/oder die Rotationsgeschwindigkeit des Kopfes und/oder die Schwenkgeschwindigkeit in Vorschubrichtung gemessen wird und in Abhängigkeit von den Meßwerten die Spanvorgabe eingestellt wird. Auf diese Weise kann bei härterem Gestein ein entsprechend geringerer Span vorgegeben werden, ohne daß es zur Überlastung der Meißel des Schrämkopfes kommt. Umgekehrt erlaubt die Überwachung der Leistungsaufnahme bzw. der Rotationsgeschwindigkeit auch ein rasches Reagieren auf besonders brüchiges Gestein, in welchem naturgemäß die Spanvorgabe wiederum vergrößert werden kann. Analoges gilt für weiches bzw. zähes Gestein, wobei bei zähem Gestein der Anteil des geschnittenen Materials relativ zum zu brechenden Material größer gewählt werden muß, und daher das Verhältnis der Geschwindigkeit der Spanvorgabe zur Vorschubgeschwindigkeit entsprechend steiler eingestellt werden muß.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß in die Druckmittelleitungen zu den Antrieben elektrisch steuerbare Ventile eingeschaltet sind und daß ein elektrisches bzw. elektronisches Steuergerät mit den Ventilen verbunden ist, wobei das elektrische bzw. elektronische Steuergerät von einstellbaren Zeitgliedern und/oder von Volumenmeßeinrichtungen in den Druckmittelleitungen und/oder Wegaufnehmern an den Verstellzylindern gesteuerte Schalter zur Betätigung der elek-

trisch steuerbaren Ventile enthält. Es kann somit mit einfachen elektrisch betätigten Ventilen das Auslangen gefunden werden, wobei die elektrische bzw. elektronische Steuereinheit bzw. das Steuergerät lediglich einstellbare Zeitglieder und/oder Auswerteschaltungen für die Meßwerte eines volumetrischen Meßsensors oder eines Wegaufnehmers auf den Verstellzylindern des hydraulischen Antriebes für die Spanvorgabe beinhalten muß. Die Steuersignale beschränken sich auf die Ansteuerung der elektrisch steuerbaren Ventile, wodurch sich eine besonders einfache und betriebssichere Ausbildung ergibt. In vorteilhafter Weise sind hierbei die elektrisch steuerbaren Ventile als Umschalteventile für die alternative Druckmittelbeaufschlagung beider Antriebe ausgebildet.

Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung läßt sich in besonders einfacher Weise ein vollautomatisches Schrämen über ein Sollprofil sicherstellen, wobei mit Vorteil die Ausbildung so getroffen ist, daß das Steuergerät für die Vorschubbewegung zwei Schalter aufweist und daß nach Beendigung der Spanvorgabe der Antrieb für die Spanvorgabe bis zur Umschaltung des Vorschubes in die Gegenrichtung verriegelbar ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß auch nach kurzfristigen Unterbrechungen der Schrämarbeit nicht neuerlich eine Spanvorgabe erfolgt, sondern in der zuletzt vorgesehenen Vorschubrichtung weitergeschrämt wird, bis es zu einer Schrämrichtungsumkehr kommt. Erst beim Zurückschrämen in die entgegengesetzte Vorschubrichtung soll wiederum eine neue Spanvorgabe erfolgen. Eine derartige Einrichtung läßt sich in einfacher Weise mit einer Profil- bzw. Schablonensteuerung verbinden, wobei die Ausbildung so getroffen ist, daß das Steuergerät mit einer Profil- bzw. Schablonensteuerung verbunden ist, welche bei Erreichen des Sollprofils die Schalter für den Vorschubantrieb in die Gegenrichtung umstellt, wobei nach der Vorschubrichtungsumkehr zunächst bis zum Erreichen der Spanvorgabe der zweite Antrieb ansteuerbar ist.

Eine besonders einfache und betriebssichere Ausbildung für die Erzielung unterschiedlicher Steigungen des diagonalen Bereiches der Bewegung des Schrämarmes über die Ortsbrust läßt sich dann verwirklichen, wenn mit dem Antrieb für die Spanvorgabe eine Pumpe mit veränderlichem Fördervolumen in der Zeiteinheit verbunden ist und das Steuergerät über Steuerleitungen mit dem Einstellglied der Fördermenge der Pumpe verbunden ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine schematische Seitenansicht einer Schrämmaschine, Fig.2 eine Draufsicht auf die Maschine nach Fig.1, wobei unwesentliche Details weggelassen wurden, Fig.3 eine schematische Schaltungsanordnung der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Steuerung der Schrämarmbewegung, Fig.4 eine weitere abgewandelte schematische Schaltungsanordnung und Fig.5 das Bild der Bewegung des Schrämarmes projiziert auf die Ortsbrust.

In Fig.1 ist mit 1 eine Schrämmaschine bezeichnet, deren Raupenfahrwerk 2 auf der Sohle verfahr-

bar ist. Die Schrämmaschine weist neben einer üblicherweise vorhandenen Laderampe 3, welche über ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 4 heb- und senkbar ist, einen Schrärmarm 5 auf. Der Schrärmarm 5 ist an einem Schwenkwerk 6 in Richtung des Doppelpfeiles 7 in Höhenrichtung schwenkbar, wofür hydraulische Zylinderkolbenaggregate 8 vorgesehen sind. Darüberhinaus ist eine Schwenkbarkeit in Richtung einer im wesentlichen vertikalen Achse 9 in Richtung des Doppelpfeiles 10 vorgesehen. Der Schwenkantrieb für dieses horizontale Verschwenken ist in Fig.2 veranschaulicht.

Das freie Ende des Schrärmarmes 5 trägt rotierbar gelagerte Schrämköpfe 11, wobei im Inneren des Schrärmarmes 5 ein Rotationsantrieb für diese Schrämköpfe 11 vorgesehen ist.

Wie aus Fig.2 ersichtlich, erfolgt die Verschwenkung in Richtung des Doppelpfeiles 10, d.h. somit in einer im wesentlichen horizontalen Ebene, durch hydraulische Zylinderkolbenaggregate 12, welche über Zahnstangen 13 mit einem Zahnrad 14 des Schwenkwerkes 6 kämmen. Wie aus der Darstellung nach Fig.2 weiters ersichtlich ist, verbleibt zwischen den Schrämköpfen 11, welche um eine im wesentlichen die Längsachse des Schrärmarmes normal schneidende Achse 15 rotierbar gelagert sind, ein Zwischenraum 16. Der Vortrieb derartiger Schrämmaschinen beim Schrämen erfolgt üblicherweise durch Betätigung des Schwenkantriebes 12 und somit in Richtung der Rotationsachsen 15. Die Spanvorgabe erfolgt dadurch, daß der Schrärmarm 5 im Sinne des Doppelpfeiles 7 in Fig.1 angehoben oder abgesenkt wird, wobei diese Spanvorgabe bei besonders weichem Material, wie Kohle, Kali od.dgl., aufgrund des Getriebegehäuses und des Freiraumes 16 nicht immer erreicht werden kann. In jedem Fall bleibt aber bei einer Anhebung oder Absenkung des Schrärmarmes 5 in Richtung des Doppelpfeiles 7 eine dem Raum 16 entsprechende Rippe im Gestein und bei der nachfolgenden Vorschubbewegung durch Verschwenken im Sinne des Doppelpfeiles 10 bzw. Bewegen der Schrämköpfe 11 in Richtung ihrer Rotationsachse 15 muß diese verbleibende Rippe weggebrochen werden. Dies ist besonders bei hartem Gestein nicht ohne weiteres möglich.

Um nun bei einer Änderung der Schrämrückrichtung die neue Spanvorgabe in einer Weise vorzunehmen, daß eine Rippe zwischen den Schrämköpfen 11 nicht verbleibt, ist eine Schaltungsanordnung vorgesehen, deren prinzipielle Elemente beispielsweise in Fig.3 dargestellt sind. Für den Schwenkantrieb des Schrärmarmes in horizontaler Richtung ist ein elektromagnetisch betätigbares Ventil 17 vorgesehen. Die Hydraulikzylinder werden über eine Pumpe 18 entsprechend der Stellung des elektromagnetischen Ventiles 17 mit Druckmittel beaufschlagt. Die Betätigung dieses Ventiles erfolgt über einen Handtaster 19 in der Bedienungskonsole. Die Bedienungskonsole enthält ferner ein Potentiometer 20 für die Vorgabe einer Zeitkonstante eines Timers 21, welcher wiederum einen Kontakt 22 in Abhängigkeit von der Timerschaltung 21 schließt. Je nach Zeitdauer des Schließens des Schalters 22 wird ein elektromagnetisches Ventil 23 betätigt, welches Druckmittel einer Pumpe 24 dem hydraulischen Antrieb für das

Anheben oder Absenken des Schrärmarmes und damit in der Regel dem Antrieb für die Spanvorgabe zuführt. Bei dieser Anordnung ist eine zweite Pumpe 24 vorgesehen, welche beispielsweise in einfacher Weise von dem Hydraulikkreislauf für den Raupenantrieb des Fahrwerkes der Schrämmaschine gebildet sein kann. Beim Vorgeben eines neuen Spanes wird der Raupenantrieb nicht benötigt, so daß die Pumpe 24 auf diese Weise einer zusätzlichen Funktion zugeführt werden kann.

Eine vollständigere Darstellung einer Einrichtung zur automatischen Steuerung des Schrämvorganges ist in Fig.4 ersichtlich. Die Bedienungseinheit 25 enthält wiederum den in Fig.4 nicht dargestellten Taster 19 sowie das Potentiometer 20 für die Vorgabe der Zeitkonstanten. Die Steuereinrichtung ist schematisch mit 26 angedeutet, wobei in der Darstellung nach Fig.4 der Übersichtlichkeit halber lediglich die Druckleitungen für die Hydraulikzylinder 8 bzw. 12 gezeigt wurden. Naturgemäß sind Rücklaufleitungen vorgesehen und die vereinfacht dargestellten elektromagnetischen Steuerventile 23 bzw. 17 entsprechend zu dimensionieren.

Für das horizontale Verschwenken des Schrärmarmes mittels der Horizontalschwenkzylinder 12 ist wiederum eine Pumpe 18 vorgesehen. Für die zweite Bewegungsrichtung und im besonderen für die Spanvorgabe ist eine einstellbare Axialkolbenpumpe 27 vorgesehen, deren Stellglied 28 mit der Steuerung 26 über Steuerleitungen 29 verbunden ist. Das Ventil 23 ist gleichfalls im dargestellten Fall in Abhängigkeit vom Timer 21 der Steuerung 26 über eine Steuerleitung 30 mit dem Steuergerät 26 verbunden.

In die Druckmittelleitung 31 von der Pumpe 27 zum Hydraulikzylinder-Kolbenaggregat 8 ist ein Volums-Meßgerät 32 eingeschaltet, dessen Signale über eine Signalleitung 33 dem Steuergerät 26 zugeführt werden. Analog kann eine Signalleitung 34 zu einem Druckmeßgerät 35 in der Leitung nach dem elektromagnetisch betätigbaren Ventil 23 eingeschaltet sein. Das elektromagnetische Ventil 23 kann nun in Abhängigkeit von den Signalen des Volums-Meßgerätes 32 oder des Timers 21 betätigt werden, wobei sich aus diesen beiden Signalen die Spanvorgabe festlegen läßt. Die Steilheit bzw. Neigung des diagonalen Abschnittes der Schrärmarmbewegung kann durch Verstellung des Stellgliedes 28 der Axialkolbenpumpe 27 geändert werden, da auf diese Weise die in der Zeiteinheit geförderte Druckmittelmenge verändert werden kann. An der Ortsbrust ergibt sich somit das in Fig.5 dargestellte Bild, wobei die im wesentlichen horizontale Vorschubbewegung des Schrämkopfes bzw. des Schrärmarmes mit der Linie 35 angedeutet ist. Bei Erreichen des Sollprofils 36 kann automatisch die Bewegungsrichtungs-umkehr angesteuert werden, wobei der Schrärmarm zunächst über eine im wesentlichen diagonal verlaufenden Teilbereich 37 unter freier Wahl eines vorzugebenden Winkels in die Gegenrichtung angehoben wird. Gleichzeitig erfolgt die Vorschubbewegung in die entgegengesetzte Richtung wie dies durch die Linie 38 angedeutet ist. Das zu schrämen- de Profil ist mit 39 bezeichnet. Abweichend von einer diagonalen Führung des Schrärmarmes in den Teilbe-

reichen 37 der Bewegung des Schrämmarmes kann an Stelle dieser Bereiche ein treppenförmiger Übergang von einer Vorschubrichtung symbolisiert durch die Linie 35 in die entgegengesetzte Vorschubrichtung, wie sie durch die Linie 38 angedeutet ist, vorgesehen sein. In diesem Fall müssen die beiden hydraulischen Zylinderkolbenaggregate alternierend beaufschlagt werden. Auch dies läßt sich durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile ohne weiteres verwirklichen. Bei kontinuierlicher Ansteuerung der Hydraulikzylinder 12 und intermittierender Ansteuerung der hydraulischen Zylinderkolbenaggregate 8 ergibt sich ein Kurvenzug mit Absätzen, welche über kurze Zeitintervalle in eine diagonale Bewegung entsprechend dem Abschnitt 37 der Fig.5 übergehen. Auch eine derartige Verfahrensweise kann eine bessere Anpassung an die Gesteinsbeschaffenheit und eine Erleichterung des störungsfreien vollautomatischen Betriebes zur Folge haben.

Die Kombination der erfindungsgemäßen Einrichtung mit einer automatischen Profilsteuerung erlaubt hierbei die Herabsetzung der Reaktionszeit bei Umkehr der Schrämrichtung bei Erreichen des Sollprofils, was bei einer Reaktionszeit von nur 0,1 sec bereits eine Schwankung in der Profilbreite von bis zu 20 cm bedeuten kann. Schwankungen in der Profilbreite von bis zu 20 cm bewirken je nach Sollprofil täglich bis zu 2 fest-m³ mehr Ausbruch, so daß durch die automatische Umkehrsteuerung und selbsttätige Vorgabe des nächsten Spanes ein erhebliches Maß an Ökonomie erzielt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Bewegung eines allseits schwenkbaren Schrämmarmes (5) einer Teilschnittschrämmaschine (1) mit einem ersten hydraulischen Antrieb (8) zum Heben und Senken des Schrämmarmes (5) und einem weiteren hydraulischen Antrieb (12) zum Schwenken des Schrämmarmes (5) quer zur Hebe- und Senkrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Beaufschlagung eines der beiden Antriebe (8,12) verstrichene Zeit und/oder das dem jeweiligen Antrieb zugeführte Druckmittelvolumen gemessen wird und in Abhängigkeit von der gewünschten Spanvorgabe nach Erreichen der für die Spanvorgabe erforderlichen Zeit der Beaufschlagung eines Antriebes oder des Volumens für die Verstellung in die Richtung der Spanvorgabe die Druckmittelzufuhr zu diesem Antrieb (8) geschlossen und lediglich die Druckmittelzufuhr zum Vorschubantrieb (12) freigegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (8) für die Spanvorgabe intermittierend beaufschlagt wird, wobei die Summe der Beaufschlagungszeiten und/oder der jeweils eingepreßten Volumina in Abhängigkeit von der Spanvorgabe gewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch

gekennzeichnet, daß für eine neue Spanvorgabe abwechselnd und in zeitlicher Abfolge beide Antriebe (8,12) mit Druckmittel beaufschlagt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für beide Antriebe (8,12) gesonderte Druckmittelquellen gleichzeitig mit den Antrieben verbunden werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsaufnahme des Rotationsantriebes des Kopfes (11) und/oder des Schwenkantriebes (12) in Vorschubrichtung und/oder die Rotationsgeschwindigkeit des Kopfes (11) und/oder die Schwenkgeschwindigkeit in Vorschubrichtung gemessen wird und in Abhängigkeit von den Meßwerten die Spanvorgabe eingestellt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Druckmittelleitungen zu den Antrieben (8,12) elektrisch steuerbare Ventile (23,17) eingeschaltet sind und daß ein elektrisches bzw. elektronisches Steuergerät (26) mit den Ventilen (23,17) verbunden ist, wobei das elektrische bzw. elektronische Steuergerät (26) von einstellbaren Zeitgliedern (21) und/oder von Volumenmeßeinrichtungen (32) in den Druckmittelleitungen und/oder Wegaufnehmern an den Verstellzylindern (8,12) gesteuerte Schalter (22) zur Betätigung der elektrisch steuerbaren Ventile (23,17) enthält.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch steuerbaren Ventile als Umschalteventile für die alternative Druckmittelbeaufschlagung beider Antriebe (8,12) ausgebildet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (26) für die Vorschubbewegung zwei Schalter aufweist und daß nach Beendigung der Spanvorgabe der Antrieb (8) für die Spanvorgabe bis zur Umschaltung des Vorschubes in die Gegenrichtung verriegelbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (26) mit einer Profilbzw. Schablonensteuerung verbunden ist, welche bei Erreichen des Sollprofils (36) die Schalter für den Vorschubantrieb (12) in die Gegenrichtung umstellt, wobei nach der Vorschubrichtungs-umkehr zunächst bis zum Erreichen der Spanvorgabe der zweite Antrieb (8) ansteuerbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Antrieb (8) für die Spanvorgabe eine Pumpe (27) mit veränderlichem Fördervolumen in der Zeiteinheit verbunden ist und daß das Steuergerät (26) über Steuerleitungen (29) mit dem Einstellglied (28) der Fördermenge der Pumpe (27) verbunden ist.

0221886

FIG. 1

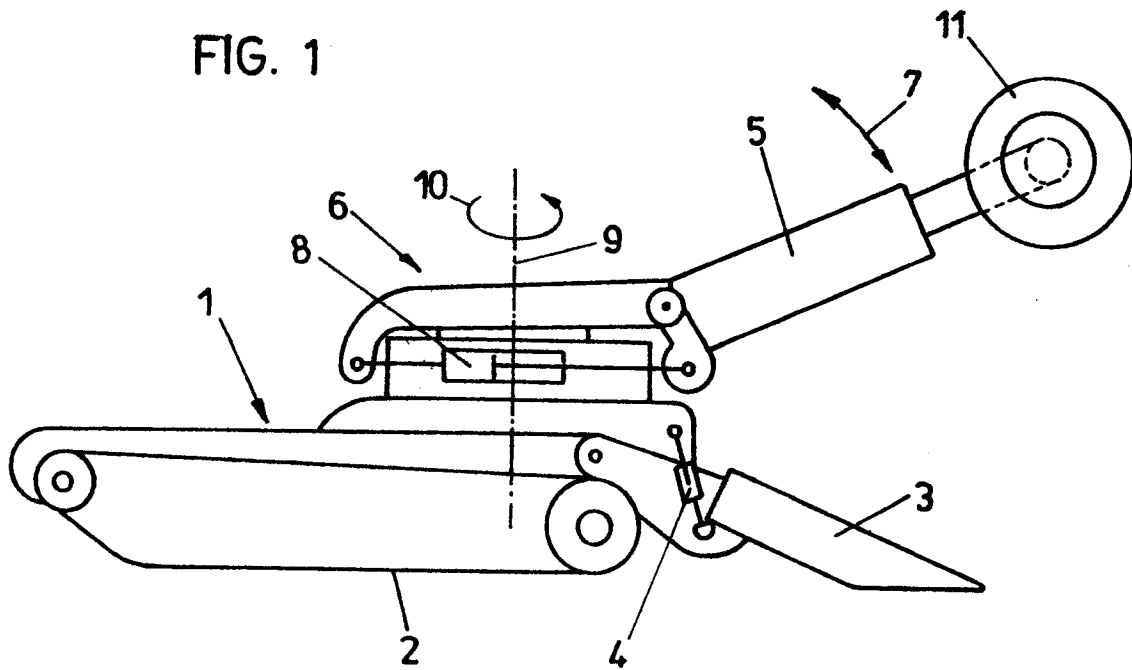
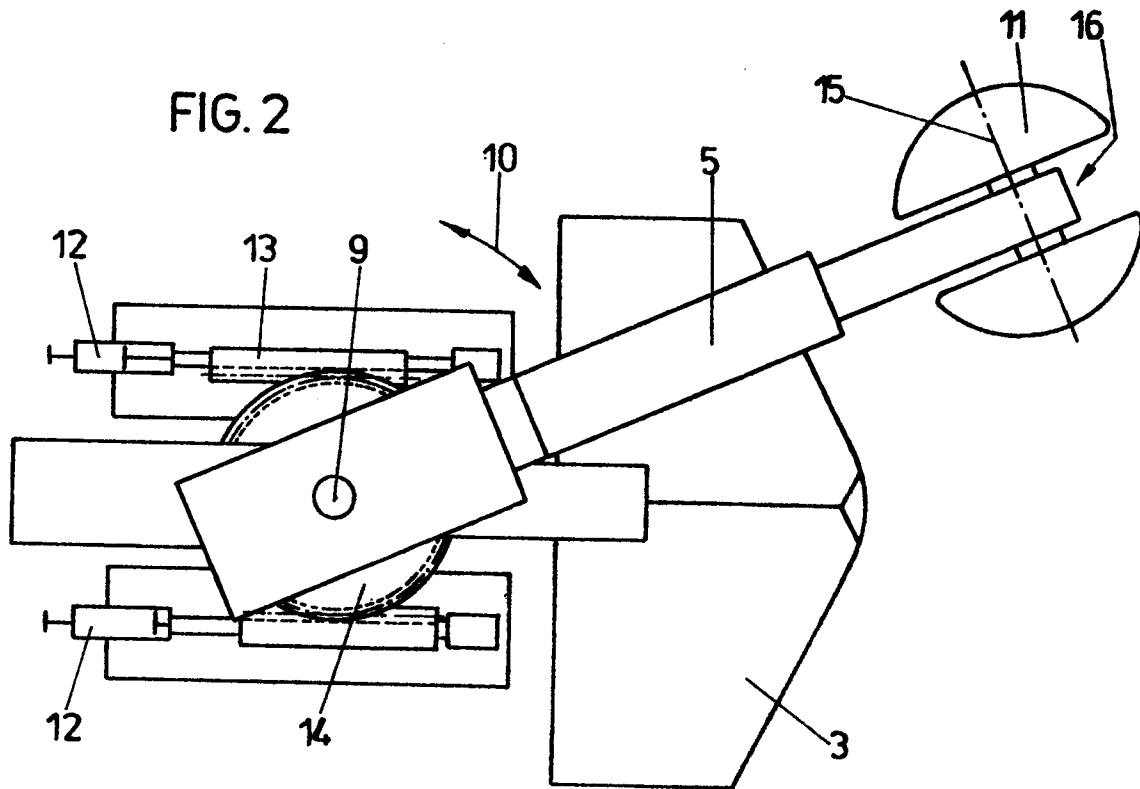


FIG. 2



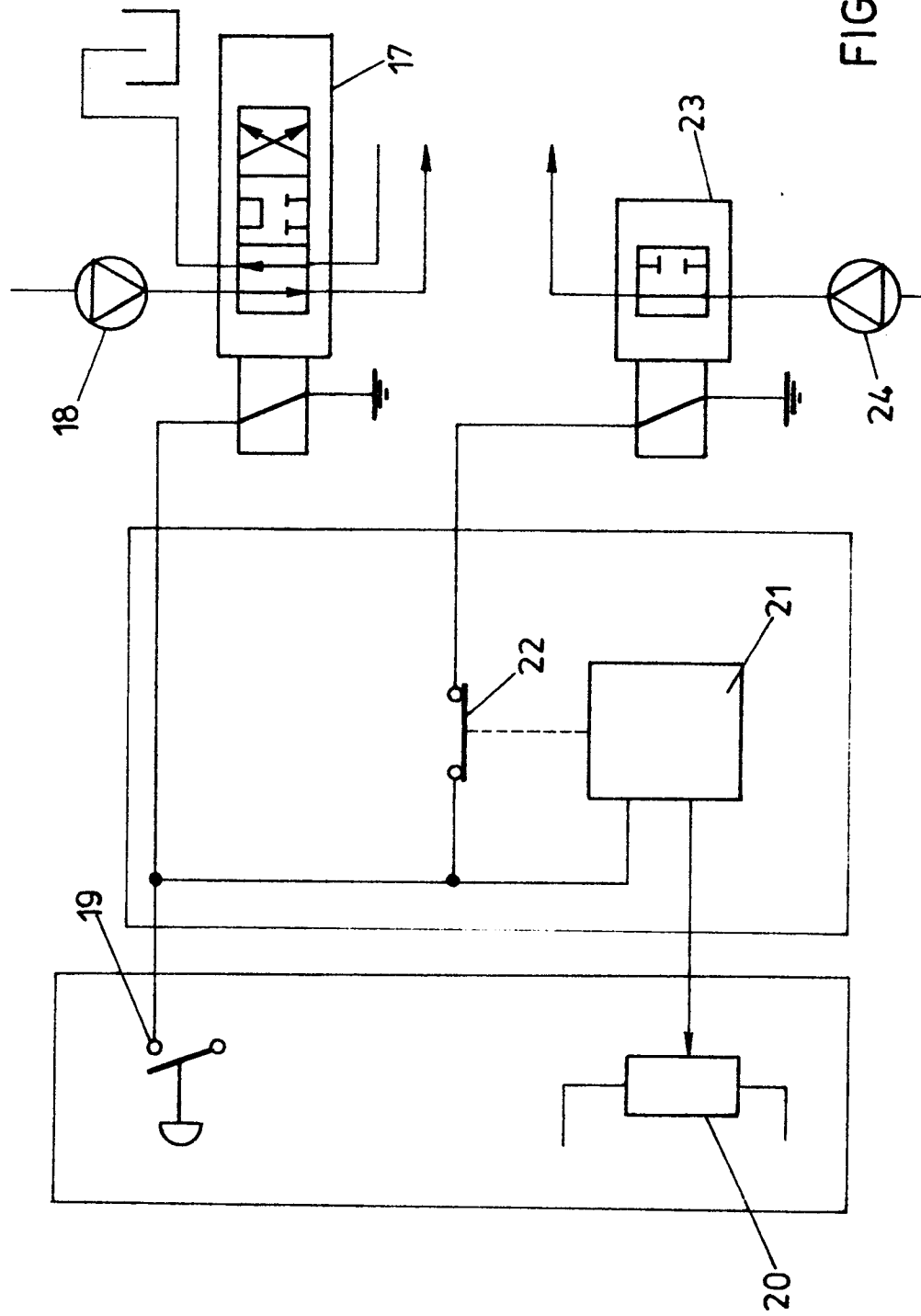
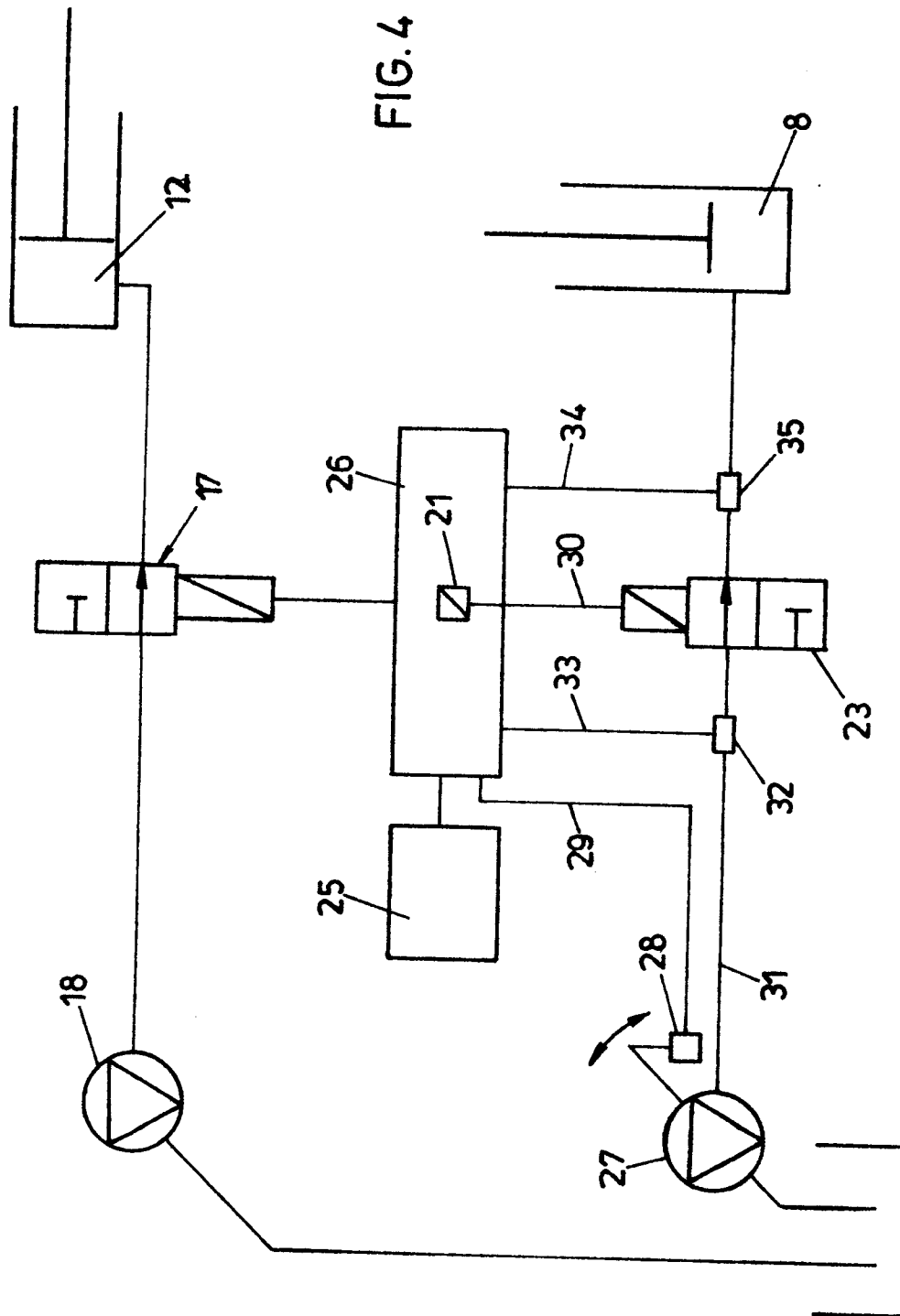


FIG. 3



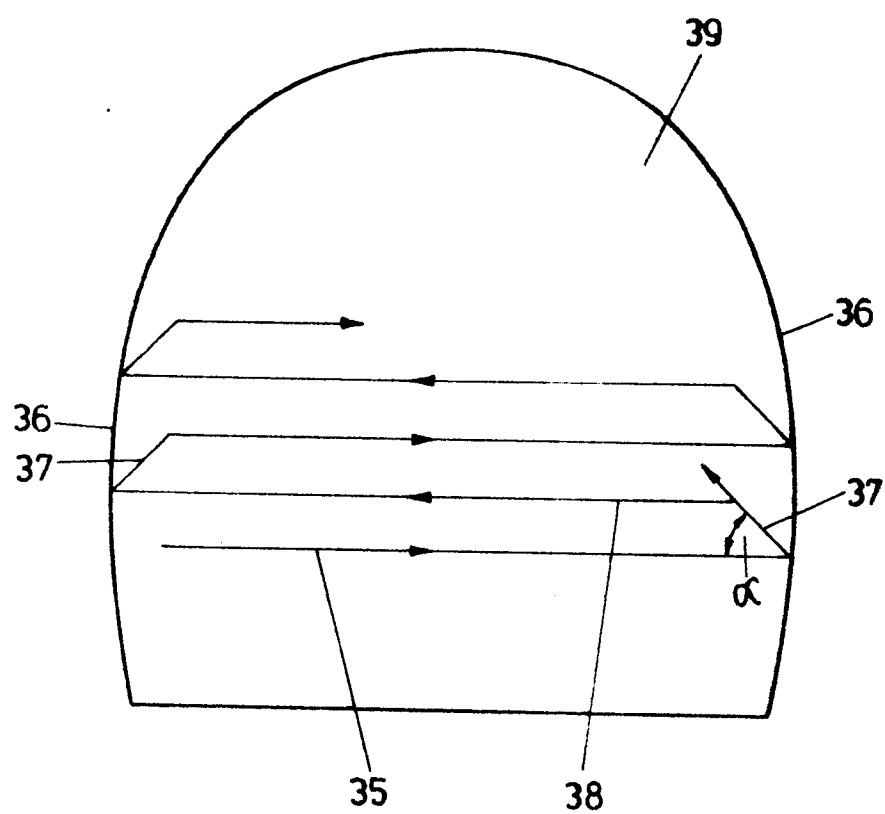


FIG. 5



EP 86 89 0286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 842 963 (WESTFALIA) * Seite 6, Zeile 9 - Seite 8, Zeile 26; Figuren *	1,6	E 21 D 9/10 E 21 C 35/24
A	DE-A-3 310 442 (PAURAT)		
A	EP-A-0 040 078 (EIMCO)		
A	GB-A-2 124 407 (ZED INSTRUMENTS)		
A	GB-A-2 113 747 (PAURAT)		
A	DE-A-3 020 432 (COAL INDUSTRY)		
A	DE-A-2 458 514 (EICKHOFF)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-01-1987	Prüfer RAMPELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			