

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86890273.5

51 Int. Cl. 4: **E 21 C 35/04**
E 21 D 9/10

22 Anmeldetag: 06.10.86

30 Priorität: 08.11.85 AT 3252/85

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.87 Patentblatt 87/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

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

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

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

Steinbrucker, Gerhard, Dipl.-Ing.
Bessemerstrasse 30
A-8740 Zellweg (AT)

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

84 **Einrichtung zum Verhindern der Kollision einer Laderampe einer Schrämmaschine mit einem Schwenkarm oder Lösewerkzeug derselben.**

57 Zum Verhindern einer Kollision der Laderampe (3) einer Schrämmaschine (1) mit dem Schrärmarm oder Lösewerkzeug derselben ist eine Einrichtung vorgesehen, mit welcher der relative Abstand zwischen Laderampenoberseite und Schrärmarm bzw. Lösewerkzeug erfaßt und bei Unterschreiten eines Mindestabstandes der Schwenkantrieb für die Laderampe und den Schrärmarm in Richtung zueinander blockiert und/oder ein Signal abgegeben wird. Die Einrichtung weist wenigstens einen Sensor zum Ermitteln einer Verwindung oder Querneigung der Laderampe (3) zu der durch die Laufflächen des Fahrwerkes (2) gegebenen Ebene auf, welcher mit einem Auswertegerät in Verbindung steht. Als Sensoren können Inklinometer (14, 16), Dehnungsmeßstreifen, Drehsensoren oder Wegaufnehmer verwendet werden.

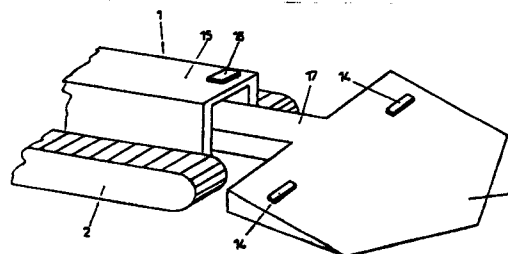


FIG. 6

Beschreibung

Einrichtung zum Verhindern der Kollision einer Laderampe einer Schrämmaschine mit einem Schwenkarm oder Lösewerkzeug derselben

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Verhindern der Kollision einer Laderampe einer Schrämmaschine mit dem Schwenkarm oder Lösewerkzeug derselben, mit welcher der relative Abstand zwischen Laderampenoberseite und Schrärmarm bzw. Lösewerkzeug erfaßt wird, und bei Unterschreiten eines Mindestabstandes der Schwenkantrieb für die Laderampe und/oder den Schrärmarm in Richtung zueinander blockiert und/oder ein Signal abgegeben wird. Einrichtungen der eingangs genannten Art sind in verschiedener Ausbildung bereits bekanntgeworden. Im besonderen ist aus der AT-PS 366 773 ein Kollisionsschutz mit hydraulischen Gebern bekanntgeworden, mit welchem die Bewegung von Schrärmarm und Laderampe in vertikaler Richtung zueinander erfaßt wurde, und unzulässige Annäherungen der Bauteile vermieden wurden. Ein Kollisionsschutz ist hierbei im besonderen mit Rücksicht auf die auf der Laderampe angeordneten Ladearme erforderlich. Derartige Ladearme, welche beispielsweise als Hummerscherenarme ausgebildet sein können, weisen einen relativ empfindlichen Antrieb auf, welcher durch Kollision mit dem Schrärmarm beschädigt werden könnte.

Eine weitere Ausbildung eines derartigen Kollisionsschutzes, welcher allerdings nicht berührungsfrei arbeitete, ist aus der AT-PS 342 537 bekanntgeworden. Eine besonders einfachere Ausbildung eines Kollisionsschutzes, wie sie der AT-PS 340 350 und der DE-AS 26 39 582 entnommen werden kann, arbeitet mit Anschlägen, welche vor einer möglichen Beschädigung der Ladearme einer Laderampe durch den Schrärmarm miteinander kollidieren und auf diese Weise eine weitere Zueinanderbewegung von Laderampe und Schrärmarm verhindern.

Bei Schrämmaschinen ist es nun bekannt zur Verbesserung der Abstützung der Schneidkräfte die Laderampe in einer Weise abzusenken, daß das Vorderende des Raupenfahrwerkes angehoben wird. Auf diese Weise ergibt sich eine größere Abstützlänge der Maschine und es können die Schrärm- bzw. Schneidkräfte besser aufgenommen werden, ohne daß die Maschine unzulässigen Vibrationen bzw. Erschütterungen ausgesetzt wird. Auch bei derartigen Ausbildungen ist es aber nun wünschenswert mit dem Schrämkopf einer derartigen Maschine Sohlenschnitte bzw. Unterschnitte zu setzen und es soll somit der allseits schwenkbare Schrärmarm, welcher die Schrämköpfe trägt, möglichst nahe an die Oberfläche der Laderampe heranbewegt werden können, ohne daß dies zu einer unzulässigen Berührung der Ladearme oder Laderampe mit dem Schrärmarm führt. Bei derartigen Abstützungen der Schrämmaschine durch eine unter die Laufflächenenebene des Raupenfahrwerkes abgesenkte Laderampe muß nun die Laderampe einen großen Teil des Maschinengewichtes aufnehmen und bei unebener Sohle kann dies zu Verwindungen bzw. Querstellungen der Laderampe zur

Laufflächenenebene des Raupenfahrwerkes führen. Wenn nun lediglich Winkelmessungen in vertikaler Richtung zur Ermittlung des relativen Abstandes zwischen Laderampe und Schrärmarm in der Einrichtung zur Verhinderung der Kollision berücksichtigt werden, kann dies bei entsprechender Schrägstellung der Laderampe immer noch zu einer gefährlichen Kollision führen. Andererseits würde eine generelle Berücksichtigung eines maximal auftretenden Schrägstellungswinkels der Laderampe durch Verwindung derselben das Ausmaß des Unterschnittes bzw. eines Sohlenschnittes wesentlich verkleinern und den Einsatzbereich der Maschine schmälern.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher, insbesondere bei Maschinen, welche durch Anheben ihres Maschinenvorderendes durch Absenken der Laderampe an ihrer Laderampe abgestützt sind, ein hohes Maß an Sicherheit gegen Kollision gewährleistet ist und dennoch der Arbeitsbereich der Maschine nicht beschränkt wird. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daß an der Laderampe wenigstens ein Sensor für die Verwindung der Laderampe bzw. die Querneigung der Laderampe zu der durch die Laufflächen des Fahrwerkes gegebene Ebene angeordnet ist. Dadurch, daß die Querneigung der Laderampe bzw. die Verwindung der Laderampe mitberücksichtigt wird, wird ermöglicht, an derjenigen Stelle, an welcher die Laderampe relativ zur durch die Lauffläche der Raupen gebildete Ebene tiefer liegt, auch tiefer in die Sohle zu schneiden, wohingegen die Begrenzung der Verschwenkung des Schrärmarmes nach unten an derjenigen Stelle, an welcher die Laderampe relativ zur Laufflächenenebene des Raupenfahrwerkes höher liegt, zu einem früheren Zeitpunkt bzw. bei geringeren Schwenkwinkeln bereits einsetzt.

In besonders einfacher Weise kann der Sensor hierbei als Inklinometer ausgebildet sein, wobei vorzugsweise wenigstens ein Inklinometer an der Laderampe und ein weiteres Inklinometer am Rahmen der Maschine festgelegt ist.

Alternativ können in einfacher Weise als Sensor Dehnungsmeßstreifen, insbesondere in Brückenschaltung, verwendet werden, wobei in besonders vorteilhafter Weise eine Dehnungsmeßstreifenbrücke am relativ zur Maschine geführten Trog des mit der Laderampe verbundenen Abfördermittels, insbesondere des mit der Laderampe verbundenen Kastens des Kettenförderers, angeordnet ist. Eine derartige Ausbildung ist immer dann von besonderem Vorteil, wenn die Laderampe starr mit dem Kasten des Kettenförderers verbunden ist, und der Kasten des Kettenförderers die im wesentlichen parallel zur Sohlenebene bzw. der Lauffläche des Raupenfahrwerkes verlaufende Schwenkachse für die Absenkung bzw. Anhebung der Laderampe trägt. Der Kasten des Kettenförderers ist in der

Regel derjenige Bauteil, welcher am leichtesten verwunden werden kann, und es läßt sich daher am Kasten des Kettenförderers in besonders einfacher Weise das Ausmaß der Verwindung durch eine Dehnungsmeßstreifenbrücke messen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich dadurch, daß zwischen Laderampe und Rahmen eine kardanische und längenveränderliche oder biegsame Welle angeordnet ist, wobei ein Ende der Welle drehfest festgelegt und das andere Ende der Welle mit einem Drehsensor gekuppelt ist.

Laderampen werden in der Regel von zwei außermittig angeordneten Schwenkzylindern relativ zum Maschinenrahmen angehoben bzw. abgesenkt. Die Erfassung der Verwindung der Laderampe bzw. der Querneigung der Laderampe zu der durch die Laufflächen des Fahrwerkes gegebenen Ebene läßt sich bei derartigen Ausbildungen in besonders einfacher Weise dadurch erzielen, daß außerhalb der Längsmittle der Maschine zwei Winkelmeßvorrichtungen, insbesondere Winkelkodierer, mit den Rahmen mit der Laderampe gelenkig verbindenden Streben, insbesondere den Schwenkzylindern, verbunden sind. Anstelle einer Winkelmessung kann in diesen Fällen die Elongation, insbesondere unter Verwendung von Wegaufnehmern für die Kolbenwege, gemessen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen: Fig.1 und Fig.2 schematische Seitenansichten einer Maschine mit unterschiedlicher Schrämmarmstellung; Fig.3 eine schematische Vorderansicht einer Schrämmaschine mit übertrieben dargestellter Schrägstellung der Laderampe; Fig.4 den sich bei einer Schrägstellung nach Fig.3 ergebenden zulässigen Weg des Schrämmarmes; Fig.5 eine erste Ausbildung der Anordnung von als Inklinometer ausgebildeten Sensoren; Fig.6 eine abgewandelte Ausbildung mit einer Mehrzahl von Inklinometern; Fig.7 eine Ausbildung mit einer Dehnmeßstreifenbrücke am Kasten eines Kettenförderers; Fig.8 eine Ausbildung der Meßvorrichtung mit einem Drehsensor und einer Welle, wobei die Art der Festlegung vergrößert in Fig.9 dargestellt ist, und Fig.10 eine abgewandelte Ausbildung mit Winkelmeßeinrichtungen an den Pflugzylindern.

In Fig.1 ist eine Teilschnittschrämmaschine 1 dargestellt, deren Raupenfahrwerk 2 durch eine Laderampe 3 im Bereich seines vorderen Endes von der Sohlenebene 4 abgehoben ist. Die Verstellzylinder für die Absenkung der Laderampe 3 sind hiebei der Einfachheit halber zur besseren Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet. An einem Turm 5 ist ein Schrämmarm 6 um eine im wesentlichen parallel zur Laufwerksfläche verlaufende Achse 7 schwenkbar angeordnet. Der Turm 5 selbst ist wiederum um eine im wesentlichen lotrechte Achse schwenkbar, so daß der Schrämmarm 6 allseitig schwenkbar ist. Am vorderen Ende des Schrämmarmes 6 sind Schrämmköpfe 8 rotierbar gelagert.

Je nach Stellung der Laderampe 3 ergibt sich ein mehr oder minder großer Bereich a für den möglichen Unterschnitt bzw. Sohlenschnitt, wobei die zulässigen Schwenkwinkel von Schrämmarm und

Laderampe in Fig.2 erläutert werden.

In Fig.2 entsprechen die Bezugszeichen der Darstellung in Fig.1, wobei nunmehr der Schrämmarm 6 in Richtung nach aufwärts verschwenkt ist. Die maximale Absenkung des Pfluges bzw. der Laderampe 3 ist durch die Gerade 9 und die maximale Schwenklage in Richtung nach unten des Schrämmarmes 6 durch die Gerade 10 angedeutet. Zwischen Laderampe 3 und Schrämmarm 6 verbleibt ein zulässiger Schwenkwinkel, in welchem der Unterschnitt möglich ist. Der anschließende Schwenkwinkelbereich kann bereits zu Kollisionen führen, wobei eine derartige Kollision in Abhängigkeit von der Schwenkstellung β des Schrämmarmes bzw. der Schwenkstellung des Pfluges bzw. der Laderampe 3 aus der Nullage heraus möglich ist. Bei der Seitenansicht wird naturgemäß nur die vertikale Verschwenkung von Pflug- bzw. Schrämmarm berücksichtigt.

Wie sich aus Fig.3 ergibt, kann bei einer Anhebung des Raupenfahrwerkes 2 der Schrämmaschine 1 bei unebener Sohle eine Verschwenkung der Laderampe relativ zur Laufwerksebene 11 der Raupen erfolgen, wobei die Verschwenkung durch die Gerade 12 schematisch angedeutet ist. Der Schrämmarm 6 trägt wiederum an seinem freien Ende die rotierbar gelagerten Schrämmköpfe 8 und in der Projektion nach Fig.4 ist ersichtlich, daß bei einer Schrägstellung der Laderampe 3 in Übereinstimmung mit Fig.3 bei einem Verschwenken des Schrämmarmes 6 bzw. der Köpfe 8 nach links die Begrenzung der Verschwenkung früher erfolgen muß, als bei einer Verschwenkung nach rechts, um eine Kollision mit der Laderampe zu vermeiden. Die beim Schrämmen üblicherweise vorgenommene Kopfbewegung wird hiebei durch die Linie 13 schematisch angedeutet. Die Kopfbewegung muß in einer Weise erfolgen, daß die Kollision mit der nunmehr schräggestellten Laderampe 3, schematisch angedeutet durch die Schrägstellung der Geraden 12, mit Sicherheit vermieden wird.

Bei der Ausbildung nach Fig.5 weist die Laderampe 3 ein Inklinometer 14 auf. Am starren Maschinenrahmen 15 ist ein weiteres Inklinometer 16 vorgesehen. Die Verwindung, wie sie bei einer Abstützung der Maschine auch durch die Laderampe 3 auftreten kann, ergibt sich hier als Differenz der Meßwerte der beiden Inklinometer 16 und 14.

Bei der Ausbildung nach Fig.6 sind zur Verbesserung der Meßgenauigkeit an der Laderampe 3 zwei Inklinometer 14 vorgesehen. Mit der Laderampe 3 ist ein Kasten 17 verbunden, in welchem der Kettenförderer geführt ist. Die Differenz der Signale des Inklinometers 16 und des Mittelwertes der beiden Inklinometer 14 ergibt hiebei einen Meßwert für die Torsion des Kastens. Die Verbiegung des Ladetisches entspricht hiebei der Differenz der Meßwerte der beiden auf dem Ladetisch bzw. der Laderampe 3 angeordneten Inklinometer und ergibt eine zusätzliche Möglichkeit der Berücksichtigung unzulässiger Schwenkstellungen des Schrämmarmes.

Bei der Ausbildung nach Fig.7 wird unmittelbar die Torsion des bereits in Fig.6 beschriebenen Kastens 17 für den Kettenförderer gemessen. Der Kasten 17 ist um eine Anlenkachse 18 schwenkbar am Maschi-

nenrahmen festgelegt, so daß bei einer Verwindung bzw. Verschwenkung der Laderampe 3 die gesamte Deformation am schwächsten Teil und damit als Torsion des Kastens des Kettenförderers auftritt. Die Torsionsspannungen werden mit einer Dehnmeßstreifenbrücke 19 gemessen, wobei die Meßwerte der Brückenschaltung einem schematisch dargestellten Auswertegerät 20 zugeführt werden. Das Auswertegerät 20 ist mit der Steuerung des Antriebes für die Laderampe bzw. den Schrärmarm verbunden. Bei dieser Ausbildung wird von der Annahme ausgegangen, daß der Ladetisch bzw. die Laderampe selbst starr bleibt und nicht in sich einer Verwindung bzw. Verbiegung unterworfen ist.

Bei der Ausbildung nach Fig.8 und 9 ist zwischen Laderampe 3 und Maschinenrahmen 15 eine kardanische und teleskopische Welle angeordnet. Diese Welle kann auch als biegsame Welle ausgebildet sein. Die Festlegung dieser Welle erfolgt, wie in Fig.9 deutlich dargestellt ist, am Ladetisch 3 drehfest unter Verwendung eines kardanischen Gelenkes 21. Die Welle 22 selbst ist längenveränderlich und über ein weiteres kardanisches Gelenk 23 mit einem Drehsensor 24 verbunden. Die Meßwerte des Drehsensors 24 können wiederum einer in Fig.7 dargestellten Auswerteschaltung 20 zugeführt werden.

Bei der Ausbildung nach Fig.10 sind Drehsensoren 25 mit den Lagern der Pflugzylinder verbunden. Die Pflugzylinder 26 dienen der Absenkung bzw. Anhebung der Laderampe und je nach Verschwenkung der Laderampe 3 ergibt sich ein verschiedener Meßwert für den Winkel zu beiden Seiten der Maschine. Der Winkel wird als Winkel 1 bzw. 2 gemessen werden, wenn die Laderampe zum Maschinenrahmen 15 schräg steht, wobei dies durch die Ungleichheit der beiden zu beiden Seiten gemessenen Winkel zum Ausdruck gebracht wird. Die Meßwerte werden wiederum einer Auswerteschaltung 20 zugeführt. Alternativ kann anstelle eines Drehwinkelsensors für die Messung des Winkels α je ein Wegaufnehmer mit einem Kolben des Pflugzylinders 26 verbunden sein. Eine unterschiedliche Ausfahrlänge der beiden Pflugzylinder 26 ergibt ebenso ein Maß für die Verwindung der Laderampe 3 und dieses Maß kann unter Zuhilfenahme einer entsprechenden Auswerteschaltung 20 für Steuerbefehle bzw. Kontrolleinrichtungen für den Schwenkantrieb von Laderampe bzw. Schrärmarm herangezogen werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Verhindern der Kollision einer Laderampe (3) einer Schrämmaschine (1) mit dem Schwenkarm oder Lösewerkzeug (6) derselben, mit welcher der relative Abstand zwischen Laderampenoberseite und Schrärmarm bzw. Lösewerkzeug (6) erfaßt wird, und bei Unterschreiten eines Mindestabstandes der Schwenkantrieb für die Laderampe (3) und den Schrärmarm (6) in Richtung zueinander blockiert und/oder ein Signal abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß an der Laderampe (3)

wenigstens ein Sensor (14, 19, 24, 25) für die Verwindung der Laderampe bzw. die Querneigung der Laderampe zu der durch die Laufflächen des Fahrwerkes (2) gegebene Ebene (11) angeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als Inklinomete (14) ausgebildet ist. (Fig. 5)

3. Einrichtung nach Anspruch 2, daß wenigstens ein Inklinometer (14) an der Laderampe (3) und ein weiteres Inklinometer (16) am Rahmen (15) der Maschine (1) festgelegt ist. (Fig. 6)

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als Dehnungsmeßstreifen (19), insbesondere in Brückenschaltung, ausgebildet ist. (Fig. 7)

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dehnungsmeßstreifenbrücke (19) am relativ zur Maschine (1) geführten Trog des mit der Laderampe (3) verbundenen Abfördermittels, insbesondere des mit der Laderampe (3) verbundenen Kastens (17) des Kettenförderers, angeordnet ist. (Fig. 7)

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Laderampe (3) und Rahmen (15) eine kardanische und längenveränderliche oder biegsame Welle (22) angeordnet ist, wobei ein Ende der Welle drehfest festgelegt und das andere Ende der Welle mit einem Drehsensor (24) gekuppelt ist. (Fig. 8, 9)

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der Längsmittle der Maschine (1) zwei Winkelmeßvorrichtungen (25), insbesondere Winkelkodierer, mit den Rahmen (15) mit der Laderampe (3) gelenkig verbindenden Streben, insbesondere den Schwenkzylindern (22), verbunden sind. (Fig. 10)

8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit außermittigen teleskopischen Streben, insbesondere den außermittigen Stellzylindern (26) für die Verschwenkung der Laderampe (3), Wegaufnehmer für die Elongation bzw. die Kolbenwege verbunden sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

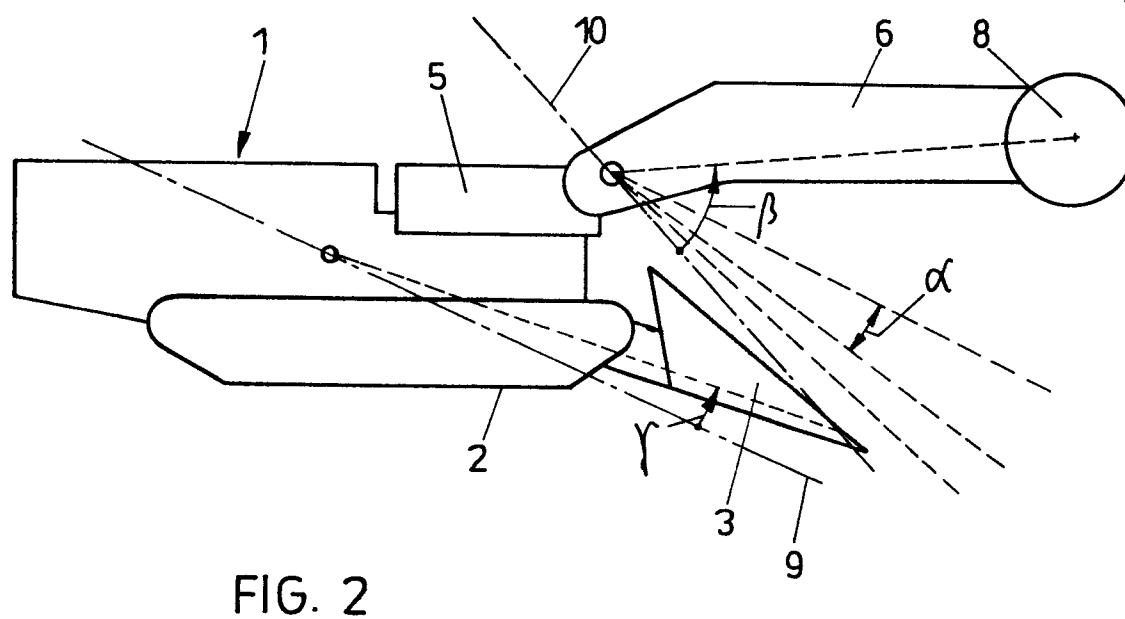
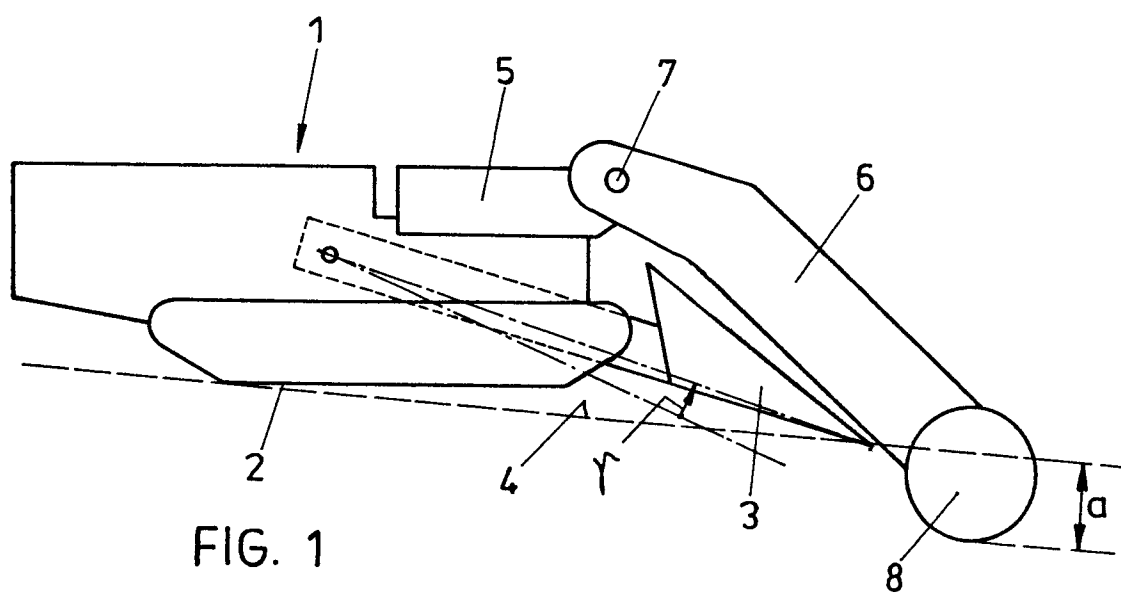


FIG. 3

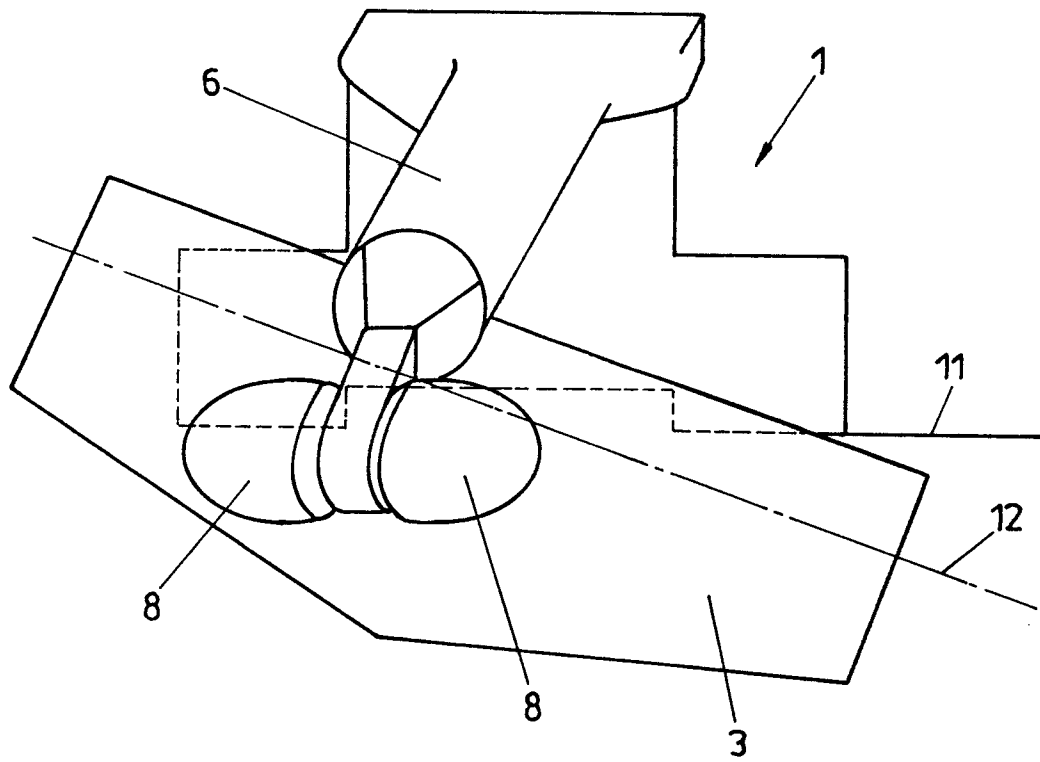
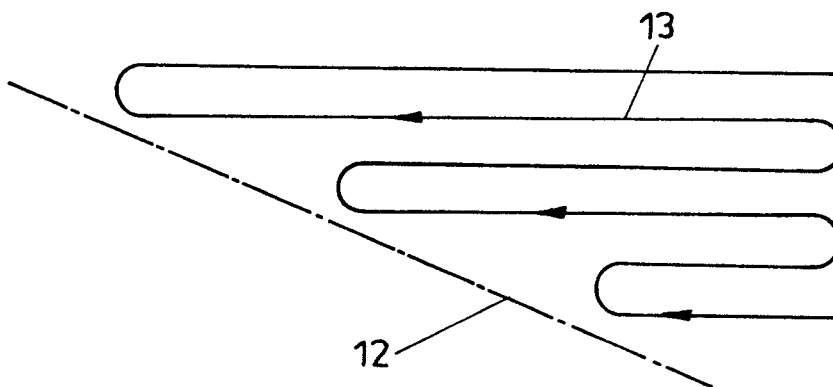


FIG. 4



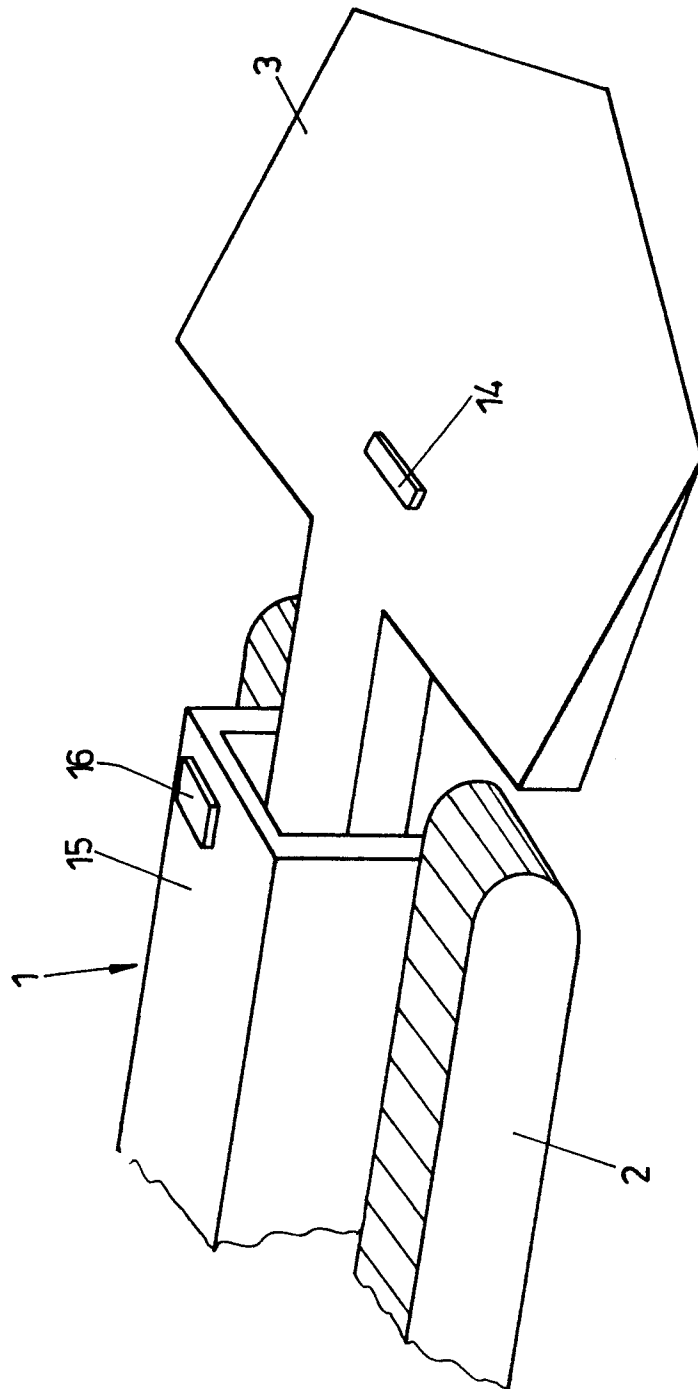


FIG. 5

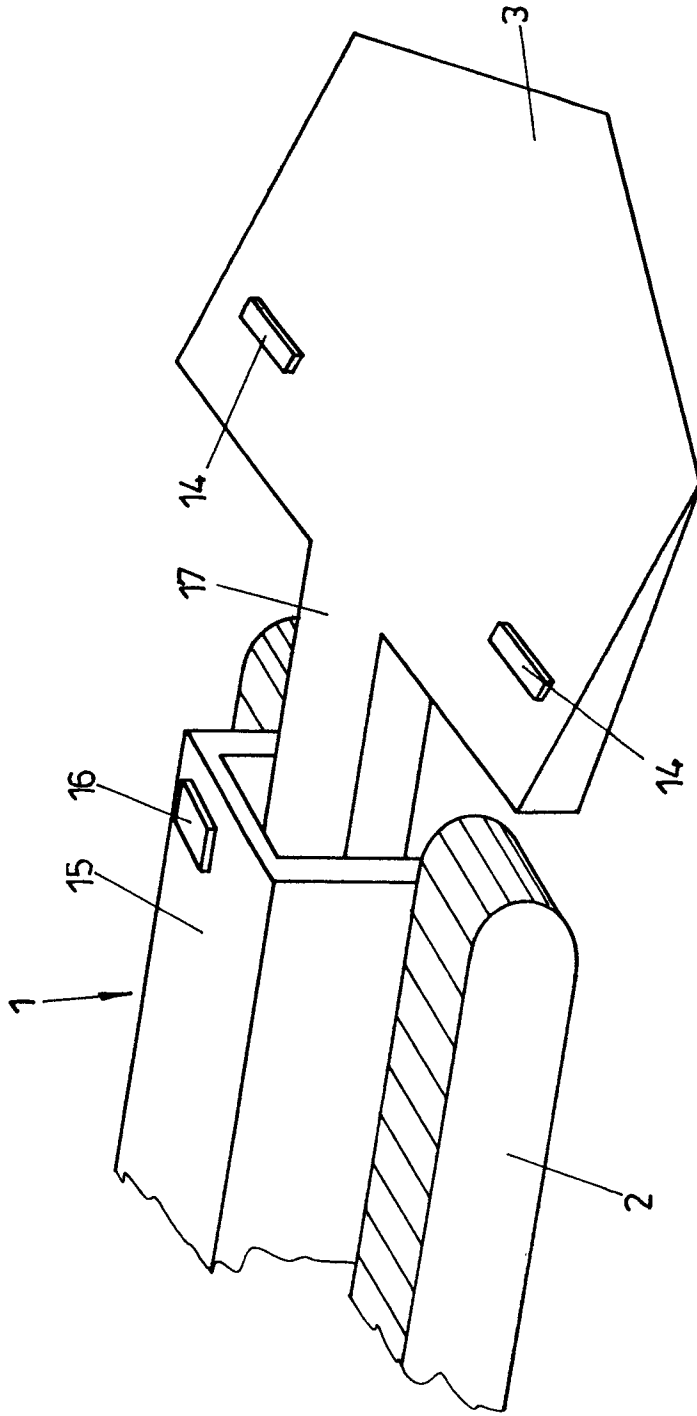


FIG. 6

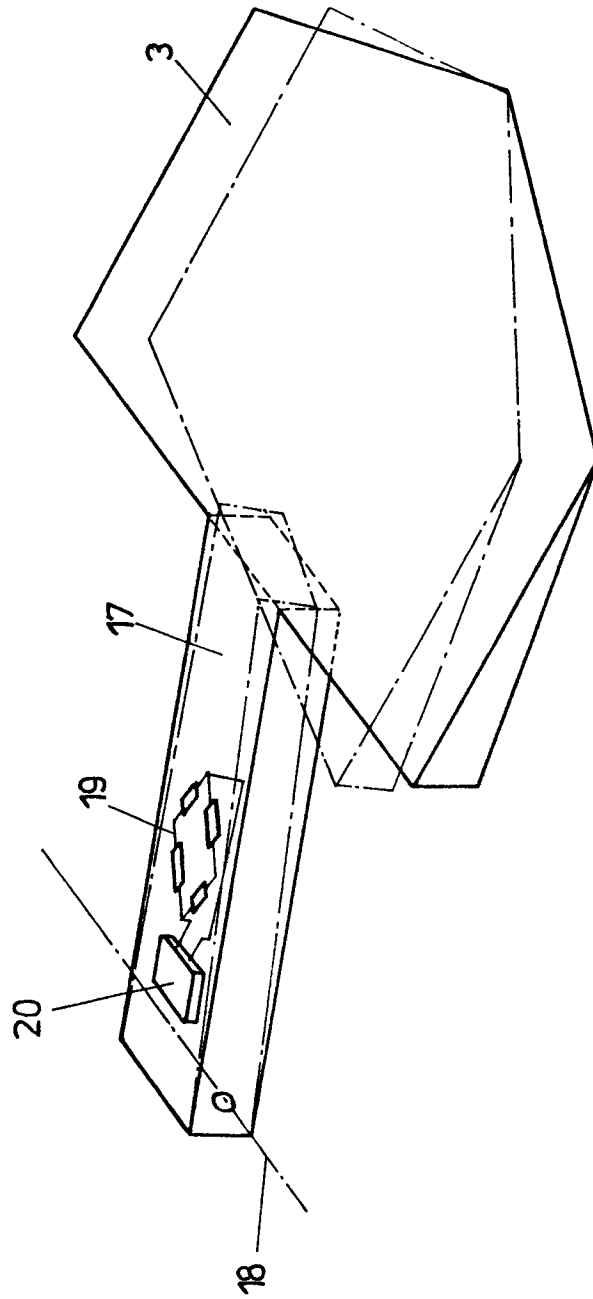
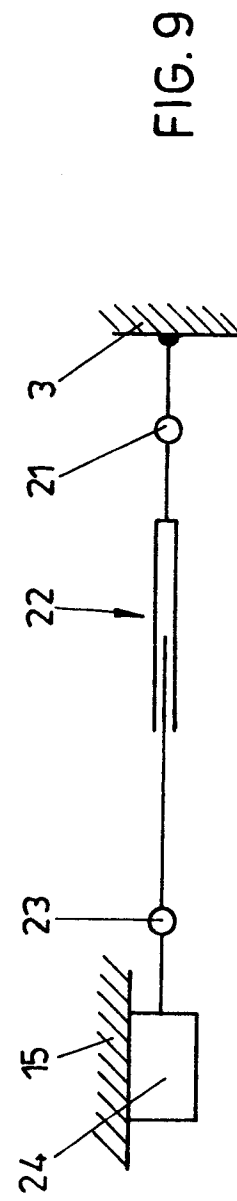
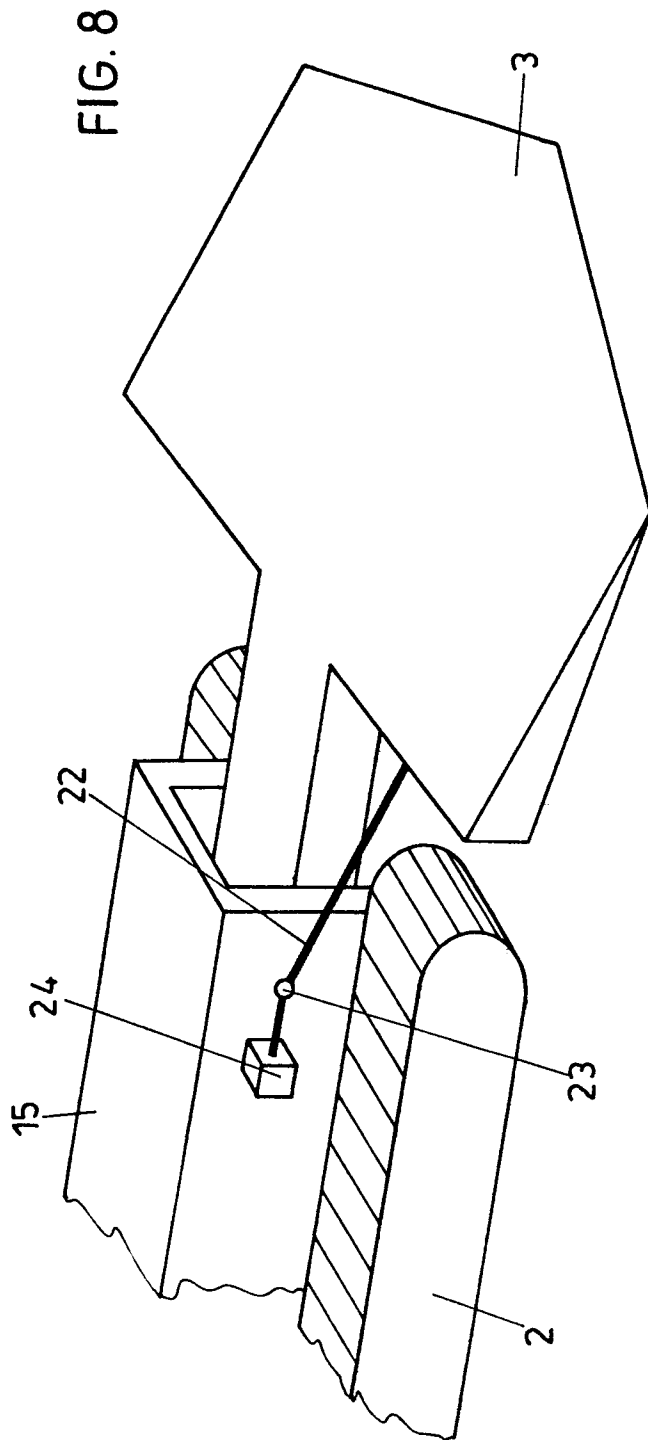


FIG. 7



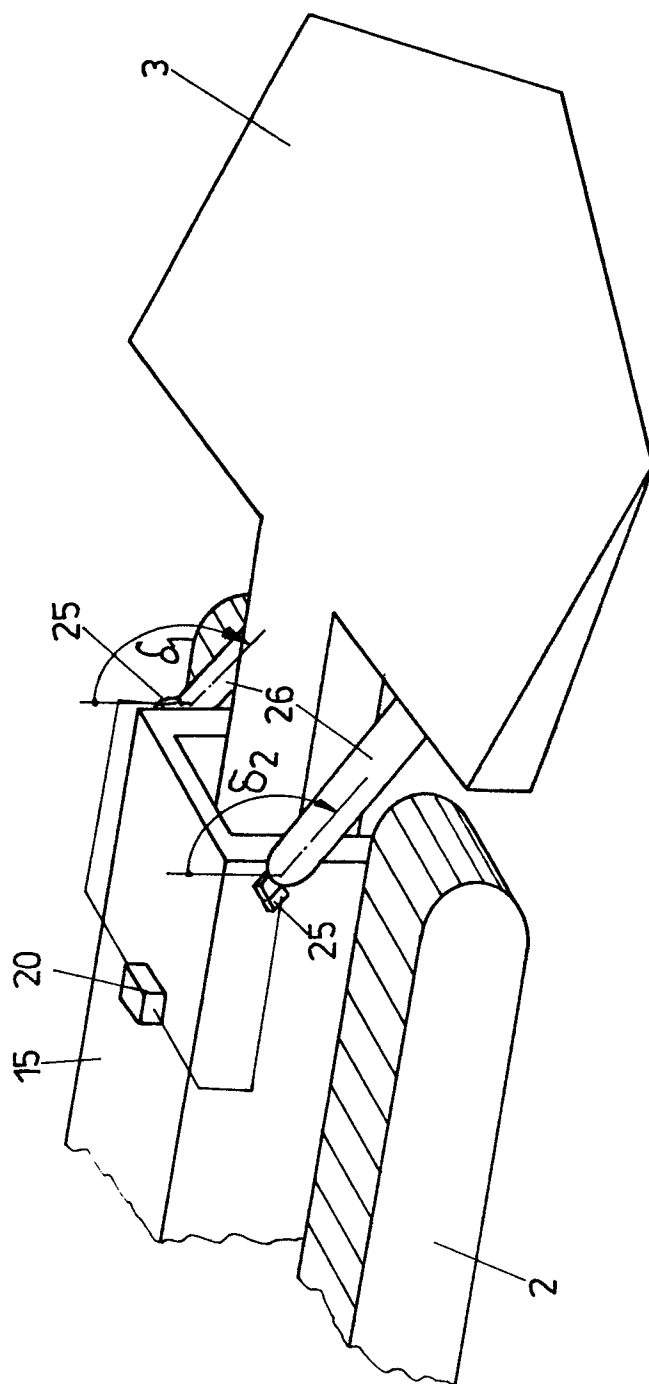


FIG. 10



EP 86 89 0273

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-3 315 478 (VOEST-ALPINE) * Zusammenfassung; Figuren 1,3 *	1	E 21 C 35/04 E 21 D 9/10
A	--- EP-A-0 028 593 (VOEST-ALPINE) * Zusammenfassung; Figur 2 * & AT-B-366 773 (Kat. D)	1	
A	--- DE-A-2 719 595 (VOEST-ALPINE) * Anspruch 1; Figuren 1,2 * & AT-B-342 537 (Kat. D)	1	
A,D	--- DE-A-2 639 582 (VOEST-ALPINE) * Anspruch 1; Figuren 1,2 *	1	
P,A	--- DE-A-3 434 365 (WESTFALIA) * Ansprüche *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 21 C E 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-02-1987	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 Patentdokument, 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			