

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 829 319 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.03.1998 Patentblatt 1998/12(51) Int Cl.⁶: **B21J 7/14**(21) Anmeldenummer: **97890186.6**(22) Anmeldetag: **16.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorität: **17.09.1996 AT 1639/96**(71) Anmelder: **GFM HOLDING AG****A-4403 Steyr (AT)**

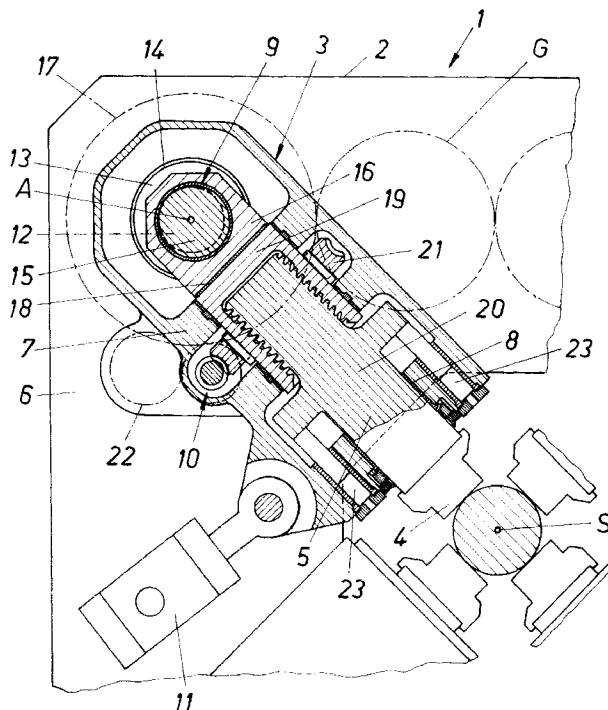
(72) Erfinder:

- **Seeber, Alfred, Ing.**
4400 Garsten/Steyr (AT)
- **Wieser, Rupert, Ing.**
3353 Seitenstetten (AT)

(74) Vertreter: **Hübscher, Heiner, Dipl.-Ing. et al****Spittelwiese 7****4020 Linz (AT)****(54) Schmiedemaschine**

(57) Eine Schmiedemaschine (1) weist wenigstens zwei gegeneinander wirkende, in einem Maschinengestell (2) längsgeführte Schmiedestempel (5) auf, die jeweils eigene Hubantriebe (9) und Hublagenverstelleinrichtungen (10) besitzen. Um die Schmiedemaschine (1) bei einfachem Aufbau für einen großen Schmiede-

bereich zu eignen, sind jeder Schmiedestempel (5) samt Längsführung (8) und Hublagenverstelleinrichtung (10) und der zugehörige Hubantrieb (9) zu einer Schmiedeeinheit (3) zusammengefaßt und in einem eigenen Gehäuse (7) angeordnet, das im Maschinengestell (2) verschwenkbar oder verschiebbar lagert und sich zum Verstellen an einem Stelltrieb (11) abstützt.

**FIG.1****EP 0 829 319 A2**

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schmiedemaschine mit wenigstens zwei gegeneinander wirkenden, in einem Maschinengestell längsgeführten Schmiedestempeln, die jeweils eigene Hubantriebe und Hublagenverstelleinrichtungen aufweisen.

Um den Schmiedebereich einer Schmiedemaschine unter Beibehaltung eines Werkzeugsatzes zu vergrößern und auch verhältnismäßig einfache Schmiedewerkzeuge mit langer Lebensdauer einsetzen zu können, wurde bereits vorgeschlagen, Radialschmiedemaschinen mit ineinandergreifenden Hämmern arbeiten zu lassen, wozu allerdings die stirnseitig an den vier gegeneinander wirkenden Schmiedestempeln sitzenden Werkzeuge quer zur Wirkrichtung in der Schmiedeebene verstellt werden müssen, um nicht beim Schmieden aufeinander zu treffen, sondern sich aneinander vorbeibewegen und den Querschnitt des Schmiedegutes umfassen und schmieden zu können. Dazu werden, wie die DE 1 908 362 A oder die EP 0 236 589 A zeigen, die Schmiedestempel beim Arbeitshub um eine zur Schmiedeachse parallele Achse verschwenkt, so daß die mittels eines gestellfesten oder ebenfalls verschwenkbar abgestützten hydraulischen Hubantriebes aufgebraachte Schmiedekraft über ein Gelenk od. dgl. zu übertragen ist und außerdem der reinen Hubbewegung eine Walzbewegung zwangsweise überlagert wird.

Darüber hinaus gibt es auch Radialschmiedemaschinen, die Schmiedestempel mit querbeweglich angeordneten Schmiedewerkzeugen aufweisen, so daß es zu keiner Schwenkbewegung der Schmiedestempel kommt, aber die Werkzeugquerverstellung durch ihre Lage im Zunderbereich des Schmiedegutes stör- und verschleißanfällig ist. Die Querbewegung der Hämmer erfolgt nur im Leerlauf und es kann kein Walzeffekt erreicht werden, auch wenn er gegebenenfalls erwünscht wäre.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schmiedemaschine der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die sich bei vergleichsweise aufwandsarmem, kompaktem und robustem Aufbau durch ihre große Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste Schmiedeaufgaben auszeichnet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß jeder Schmiedestempel samt Längsführung und Hublagenverstelleinrichtung und der zugehörige Hubantrieb zu einer Schmiedeeinheit zusammengefaßt und in einem eigenen Gehäuse angeordnet sind, das im Maschinengestell verschwenkbar oder verschiebbar lagert und sich zum Schwenk- oder Schiebeverstellen an einem Stelltrieb abstützt. Diese Schmiedeeinheiten ermöglichen eine rationelle Herstellung der Schmiedemaschine durch den Einbau der vorgefertigten Einheiten in ein recht einfaches Maschinengestell und die den Schmiedeeinheiten eigenen Hubantriebe lassen sich zweckmäßigerweise über gemeinsame Antriebseinrichtungen aus Antriebsverbindungen und Motoren ohne Schwierigkeiten synchron betreiben. Darüber hinaus erlauben die Schmiedeeinheiten durch ihre Verstellbarkeit die Anpassung der Schmiedemaschine an einen weiten Schmiedebereich, wobei es innerhalb jeder Schmiedeeinheit zu einem kurzen, direkten Kraftfluß beim Schmiedevorgang kommt, da es keiner gelenkigen Verbindung zwischen Antrieb und Schmiedestempel bedarf. Das Verstellen der Schmiedeeinheiten kann dazu genutzt werden, gezielt entweder eine bestimmte Anstellung des Schmiedewerkzeuges bzw. der Schmiedeeinrichtung vorzugeben oder dem Schmiedehub des Stempels eine bestimmte Querbewegung zu überlagern, um beispielsweise einen steuerbaren Tangential-Walzeffekt beim Schmieden zu erreichen, wobei dementsprechend der Stelltrieb ein Verschwenken oder Verschieben der Schmiedeeinheiten zwischen oder während der Schmiedehübe vornimmt. Da in jeder Schmiedeeinheit der Hubantrieb und auch die Hublagenverstelleinrichtung für den zugehörenden Schmiedestempel integriert sind, können bestimmte Änderungen in der Hubfrequenz, Hubfolge und selbstverständlich auch in der Hublage je nach Schmiedeverfahren vorgenommen werden, was die Durchführung verschiedenster Schmiedearbeiten und -verfahren ermöglicht. So kann nacheinander mit einem Werkzeugsatz bei drehendem oder nichtdrehendem Werkstück ein Rundquerschnitt oder ein Kantquerschnitt unterschiedlicher Reduktion geschmiedet werden und selbstverständlich ist auch ein Schmieden mit radial ausgerichteten Werkzeugen oder mit radial versetzten ineinandergreifenden Werkzeugen möglich.

Je nach Schmiedeaufgabe kann die Schwenkachse oder die Schieberichtung des Gehäuses senkrecht bzw. parallel oder winkelig zur Schmiedeachse verlaufen, so daß sich beispielsweise bei einem senkrechten Achs- oder parallelen Richtungsverlauf ein Walken oder ein Anpassen der Schmiedebewegung an kontinuierliche Spannkopfbewegungen u. dgl. erreichen läßt. Ein winkliger Verlauf wiederum erlaubt eine Anpassung der Stempelbewegung an eine Durchlaufbewegung bzw. eine Drehbewegung des Werkstückes. Verläuft die Schwenkachse oder Schieberichtung des Gehäuses hingegen parallel bzw. senkrecht zur Schmiedeachse kann die Stempelbewegung nicht nur auf eine Werkstückdrehbewegung abgestimmt werden, sondern es läßt sich durch geeignete Anstellwinkel oder Verschiebewege auch ein Schmieden mit ineinandergreifenden Hämmern bei einwandfreien Schmiedeverhältnissen durchführen und/oder auch ein bewußter Tangential-Walzeffekt erzeugen.

Fällt die Schwenkachse des Gehäuses mit der Achse einer Antriebswelle des Hubantriebes zusammen, ergeben sich bei einfacher Bauweise günstige Kraftübertragungs- und Abstützverhältnisse. Dabei ist es möglich, zur Lagerung der Antriebswelle im Gehäuse und zur Lagerung des Gehäuses im Maschinengestell gemeinsame Lagerbüchsen einzusetzen, die innenseitig die Exzenterwelle aufnehmen und außenseitig in gerader Richtung abstützen.

Fällt die Schwenkachse des Gehäuses mit der Achse einer Antriebswelle des Hubantriebes zusammen, ergeben sich bei einfacher Bauweise günstige Kraftübertragungs- und Abstützverhältnisse. Dabei ist es möglich, zur Lagerung der Antriebswelle im Gehäuse und zur Lagerung des Gehäuses im Maschinengestell gemeinsame Lagerbüchsen einzusetzen, die innenseitig die Exzenterwelle aufnehmen und außenseitig in gerader Richtung abstützen.

eigneten Lagerstellen der Wandplatten des Maschinen-
gestells lagern.

Eine besonders zweckmäßige Konstruktion der Er-
findung ergibt sich, wenn als Antriebswelle eine Exzen-
terwelle mit einem drehbar am Exzenter sitzenden Gleit-
stein vorgesehen ist, der mit dem als Pleuel ausgebil-
deten Schmiedestempel mechanisch zusammenwirkt, 5
wobei der Schmiedestempel aus zwei Teilen, einem
gleitsteinseitigen Oberteil und einem werkzeugseitigen
Unterteil, besteht, welcher Unterteil über die Hublagen-
verstelleinrichtung relativ zum Oberteil axial verstellbar
angeordnet ist. Hier kann für die Schmiedeeinheit ein
exzentergetriebenes Schmiedepfeuel mit all seinen Vor-
teilen genutzt werden, wobei zur Verbindung zwischen
Gleitstein und Schmiedestempel eine übliche form-
schlüssige Verbindung mittels Kulissenführung, aber
auch eine rein kraftschlüssige Verbindung, wie sie bei-
spielsweise in der EP 0 667 197 A veranschaulicht ist,
gewählt werden. Es kommt zu einer sehr kompakten,
platzsparenden Bauweise des Hubantriebes, die sich
bestens zur Unterbringung im Gehäuse der Schmiede-
einheit eignet. Zur Hublagenverstellung brauchen dabei
lediglich die beiden Stempelteile relativ zueinander ver-
stellt zu werden, was auf verschiedene Weise erreicht
werden kann.

Eine rein mechanische Konstruktion ergibt sich,
wenn der im Gehäuse drehfest geführte Unterteil mit
dem im Gehäuse verdrehbar geführten Oberteil
schraubverstellbar verbunden ist und die Hublagenver-
stelleinrichtung einen dem Oberteil zugeordneten Dreh-
antrieb umfaßt, der ein Getriebe mit einem am Oberteil
drehfest, aber axial verschiebbar sitzenden und im Ge-
häuse verdrehbar, aber axial unverschiebbar gelagerten
Zahnkranz aufweist, wodurch ein Verschrauben von
Ober- und Unterteil auch während des Schmiedevor-
ganges eine Hublagenverstellung mit sich bringt.

Eine mechanisch-hydraulische Lösung ergibt sich
dadurch, daß zur kraftschlüssigen Verbindung von
Oberteil und Unterteil der Unterteil unter Zwischenlage
eines Hydraulikpolsters gegen den Oberteil mittels einer
Druckfeder druckbeaufschlagbar ist und der Hydraulik-
polster mit einer Hydraulikmittelversorgungseinrichtung
als Hublagenverstelleinrichtung in Leitungsverbindung
steht. Hier läßt sich durch die Füllmenge des Hydraulik-
polsters der axiale Abstand zwischen Ober- und Unter-
teil beeinflussen und damit die erforderliche Hublagen-
verstellung vornehmen. Durch einen direkten Anbau der
Versorgungseinrichtung am Gehäuse kommt es zu ex-
trem kurzen Leitungsverbindungen und es können ein-
fache Hydrauliksysteme Anwendung finden. Außerdem
kann hier die Druckfeder, insbesondere eine hydraulische
Druckfeder, gleichzeitig für eine entsprechende
kraftschlüssige Verbindung zwischen Oberteil und Un-
terteil wie gegebenenfalls zwischen Oberteil und Gleit-
stein sorgen.

Um dabei eine besonders zweckmäßige Bauweise
zu erreichen, greifen Oberteil und Unterteil des Schmiede-
stempels in einen im Gehäuse eingesetzten Zylinder

von beiden Seiten koaxial ein und der Hydraulikpolster
ist innerhalb des Zylinders zwischen Ober- und Unterteil
gebildet. Auf engstem Raum entsteht so eine Schmiede-
einheit mit hydraulischer Hublagenverstelleinrich-
tung, die zusätzlich zur Hublagenverstellung auch noch
eine einfache Überlastungssicherung durch Überlast-
ventile u. dgl. für den Hydraulikpolster zu installieren er-
laubt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand bei-
spielsweise dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 und 2 einen Teil einer erfindungsgemäßen
Schmiedemaschine in einem sche-
matischen Querschnitt bzw. im Axial-
schnitt und die

Fig. 3 ein anderes Ausführungsbeispiel ei-
ner erfindungsgemäßen Schmiede-
maschine ebenfalls im schemati-
schen Querschnitt.

Eine Schmiedemaschine 1 weist vier in einem Ma-
schinengestell 2 eingesetzte Schmiedeeinheiten 3 mit
gegeneinander wirkenden und Schmiedewerkzeuge 4
tragenden Schmiedestempeln 5 auf, wobei die Schmiede-
einheiten 3 gegeneinander um 90° winkelfersetzt
zwischen Stirnwandplatten 6 des Maschinengestells 2
angeordnet sind und eine gemeinsame Schmiedeebe-
ne bestimmen.

Jede Schmiedeeinheit 3 besteht aus einem Gehäu-
se 7, das Längsführungen 8 für den Schmiedestempel
5 aufweist und in dem außerdem ein dem Schmiedes-
tempel 5 zugeordneter Hubantrieb 9 und eine Hubla-
genverstelleinrichtung 10 untergebracht sind. Das Ge-
häuse 7 ist verschwenkbar in den Stirnwandplatten 6
des Maschinengestells 2 gelagert und an einem sich in
nicht näher dargestellter Weise ebenfalls am Maschi-
nengestell 2 abstützenden Stelltrieb 11 zum Schwenk-
verstellen angelenkt. Die Schwenkachse A des Gehäu-
ses 7 fällt mit der Achse einer Exzenterwelle 12 des
Hubantriebes 9 zusammen, so daß die gesamte
Schmiedeeinheit 3 und damit auch der Schmiedestem-
pel 5 in seiner Wirkrichtung um die Exzenterwellenach-
se verschwenkt und damit die Wirkrichtung relativ zur
Schmiedeachse S verändert werden kann, und zwar so-
wohl zum Anstellen der Wirkrichtung für den Schmiede-
vorgang als auch zum Überlagern des Schmiedehubes
mit einer Schwenkbewegung.

Die Exzenterwelle 12 des Hubantriebes 9 ist in La-
gerbüchsen 13 gelagert, die gleichzeitig zur Lagerung
des Gehäuses 7 dienen und in den entsprechenden La-
gerstellen 14 der Stirnwandplatten 6 eingesetzt sind.
Am Exzenter 15 der Exzenterwelle 12 lagert drehbar ein
Gleitstein 16, der die Drehbewegung der Exzenterwelle
in eine Hubbewegung umzuwandeln erlaubt. Die Ex-
zenterwelle 12 ist mit einem nur angedeuteten, eine
Schwungmasse aufnehmenden Antriebszahnrad 17
verbunden, das zum synchronen Drehantrieb aller
Schmiedeeinheiten in eine nur angedeutete gemeinsa-

me Antriebseinrichtung G der Schmiedemaschine 1 eingebunden ist.

Zur Hublagenverstellung besteht der Schmiedestempel 5 aus einem gleitsteinseitigen Oberteil und einem werkzeugseitigen Unterteil, wobei der Unterteil über die Hublagenverstelleinrichtung 10 relativ zum Oberteil axial verstellbar ist.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 weist der Schmiedestempel 5 einen mit seiner Stirnfläche 18 als Gleitfläche mit dem Gleitstein 16 kraftschlüssig zusammenwirkenden Oberteil 19 und einen in den Oberteil 19 einschraubbaren Unterteil 20 auf, wobei der Oberteil 19 im Gehäuse 7 verdrehbar und der Unterteil 20 unverdrehbar geführt sind. Die Hublagenverstelleinrichtung 10 umfaßt einen Zahnkranz 21, der am verdrehbaren Stempeloberteil 19 drehfest, aber verschiebbar sitzt und mit einem Stelltrieb 22 in Antriebsverbindung steht, so daß eine Verdrehung des Zahnkranzes 21 eine durch die Schraubverstellung bedingte Hublagenverstellung des Unterteils 20 mit sich bringt. Druckfedern 23 belasten den Schmiedestempel 5 entgegengesetzt zur Wirkrichtung, so daß die Kraftschlußverbindung zwischen Gleitstein 16 und Stempel 5 sichergestellt ist.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind Oberteil 24 und Unterteil 25 des Schmiedestempels 5 kraftschlüssig unter Zwischenlage eines Hydraulikpolsters 26 miteinander verbunden, wobei der Unterteil 25 über eine hydraulische Druckfeder 27 gegensinnig zur Wirkrichtung des Stempels 5 druckbeaufschlagt wird, um einerseits den Kraftschluß zwischen den Schmiedestempelteilen 24, 25 zu gewährleisten und andererseits für die kraftschlüssige Verbindung zwischen Gleitstein 16 und der diesem zugeordneten Gleitfläche 28 des Oberteils 24 zu sorgen. Oberteil 24 und Unterteil 25 greifen koaxial in einen im Gehäuse 7 eingesetzten Zylinder 29 ein, so daß auf konstruktiv einfache Weise der Hydraulikpolster 26 entsteht, und dieser Hydraulikpolster steht mit einer Hydraulikmittelversorgungseinrichtung 30 als Hublagenverstelleinrichtung 10 in Leitungsverbindung, über die der Hydraulikpolster 26 mit Druckmittel versorgt und dadurch die Relativlage des Unterteils 25 gegenüber dem Oberteil 24 geändert werden kann.

Unabhängig von der Art des Hubantriebes 9 kann die Schmiedeeinheit 3 über den Stelltrieb 11 um die Schwenkachse A schwenkverstellt werden, um, wie in Fig. 1 angedeutet, radial zu schmieden oder, wie in Fig. 3 angedeutet, durch eine entsprechende Schwenkverstellung der Schmiedestempel 5 radial versetztes Schmieden mit ineinandergreifenden Schmiedewerkzeugen 4 zu ermöglichen oder auch um dem Schmiedehub eine Walzbewegung zu überlagern.

längsgeführten Schmiedestempeln (5), die jeweils eigene Hubantriebe (9) und Hublagenverstelleinrichtungen (10) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schmiedestempel (5) samt Längsführung (8) und Hublagenverstelleinrichtung (10) und der zugehörige Hubantrieb (9) zu einer Schmiedeeinheit (3) zusammengefaßt und in einem eigenen Gehäuse (7) angeordnet sind, das im Maschinengestell (2) verschwenkbar oder verschiebbar lagert und sich zum Schwenk- oder Schieberverstellen an einem Stelltrieb (11) abstützt.

2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (A) des Gehäuses (7) parallel oder die Schieberichtung des Gehäuses senkrecht zur Schmiedeachse (S) verläuft.

3. Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (A) des Gehäuses (7) mit der Achse einer Antriebswelle (12) des Hubantriebes (9) zusammenfällt.

4. Schmiedemaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Lagerung der Antriebswelle (12) im Gehäuse (7) und zur Lagerung des Gehäuses (7) im Maschinengestell (2) gemeinsame Lagerbüchsen (13) eingesetzt sind.

5. Schmiedemaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Antriebswelle eine Exzenterwelle (12) mit einem drehbar am Exzenter (15) sitzenden Gleitstein (16) vorgesehen ist, der mit dem als Pleuel ausgebildeten Schmiedestempel (5) mechanisch zusammenwirkt, wobei der Schmiedestempel (5) aus zwei Teilen, einem gleitsteinseitigen Oberteil (19, 24) und einem werkzeugseitigen Unterteil (20, 25), besteht, welcher Unterteil (20, 25) über die Hublagenverstelleinrichtung (10) relativ zum Oberteil (19, 24) axial verstellbar angeordnet ist.

6. Schmiedemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der im Gehäuse (7) drehfest geführte Unterteil (20) mit dem im Gehäuse (7) verdrehbar geführten Oberteil (19) schraubverstellbar verbunden ist und die Hublagenverstelleinrichtung (10) einen dem Oberteil (19) zugeordneten Drehantrieb (22) umfaßt, der ein Getriebe mit einem am Oberteil (19) drehfest, aber axial verschiebbar sitzenden und im Gehäuse (7) verdrehbar, aber axial unverschiebbar gelagerten Zahnkranz (21) aufweist.

7. Schmiedemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur kraftschlüssigen Verbindung von Oberteil (24) und Unterteil (25) der Unterteil (25) unter Zwischenlage eines Hydraulikpolsters

Patentansprüche

1. Schmiedemaschine (1) mit wenigstens zwei gegeneinander wirkenden, in einem Maschinengestell (2)

(26) gegen den Oberteil (24) mittels einer Druckfeder (27) druckbeaufschlagbar ist und der Hydraulikpolster (26) mit einer Hydraulikmittelversorgungseinrichtung (30) als Hublagenverstelleinrichtung (10) in Leitungsverbindung steht.

5

8. Schmiedemaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Oberteil (24) und Unterteil (25) des Schmiedestempels (5) in einen im Gehäuse (7) eingesetzten Zylinder (29) von beiden Seiten koaxial eingreifen und der Hydraulikpolster (26) innerhalb des Zylinders (29) zwischen Ober- und Unterteil (24, 25) gebildet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

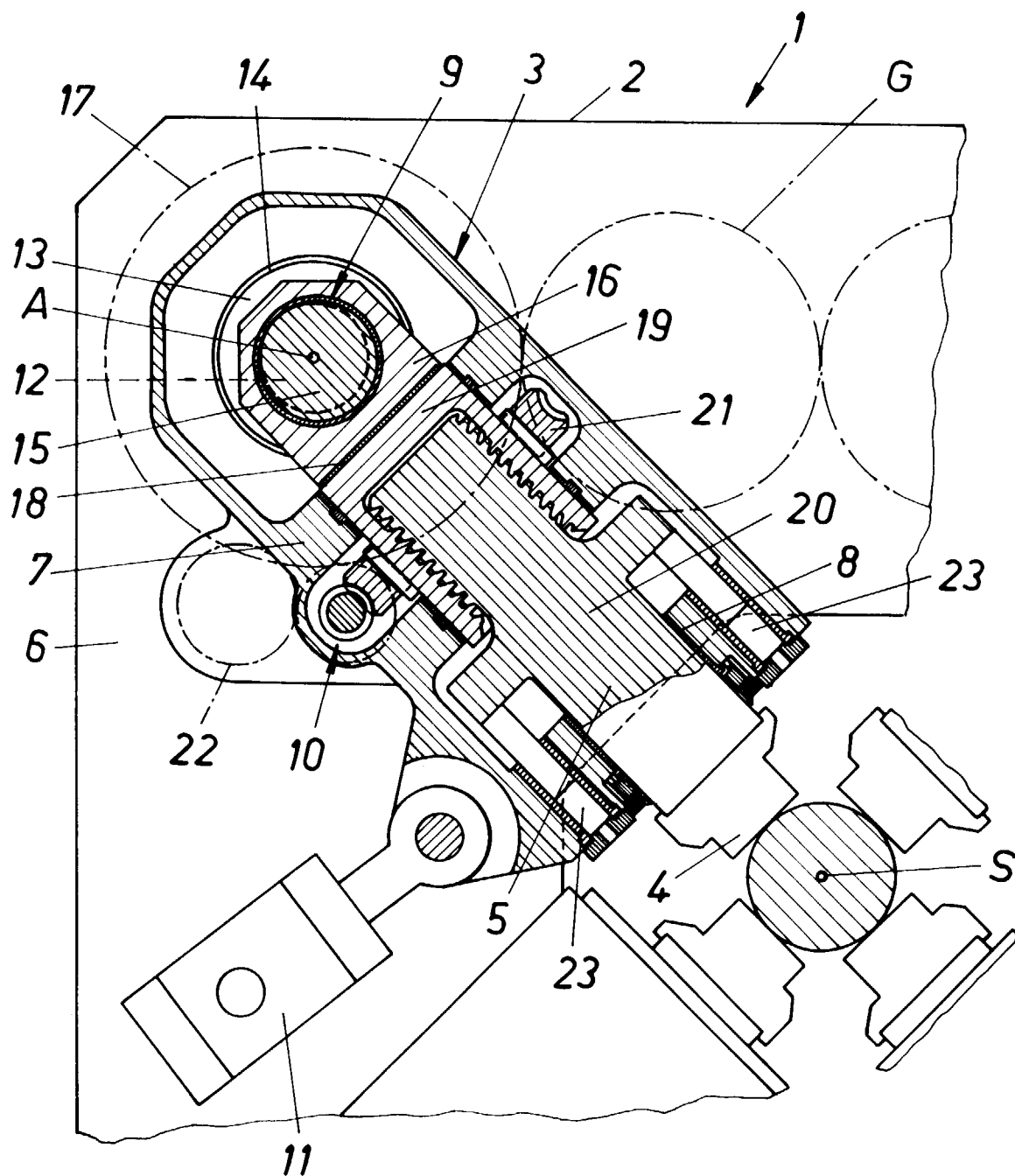


FIG.1

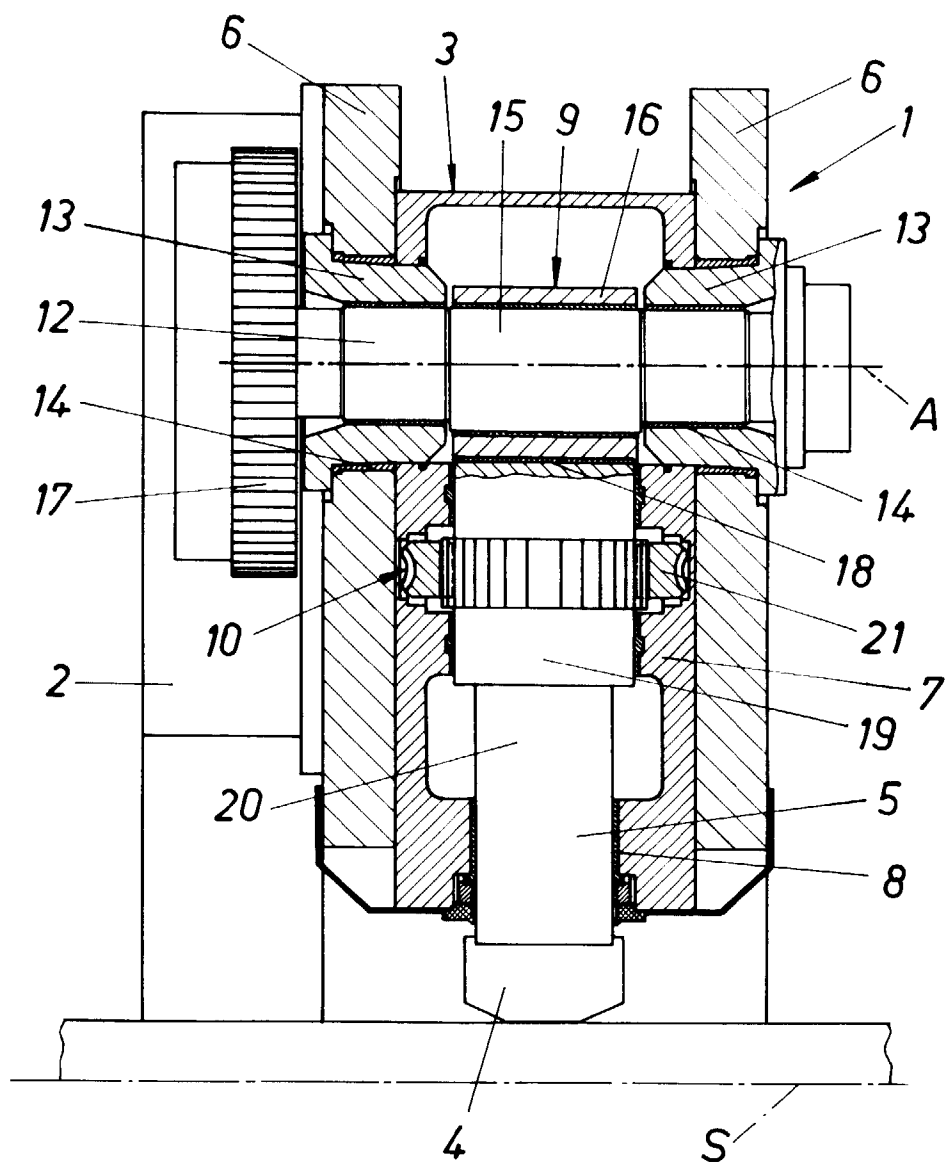


FIG. 2

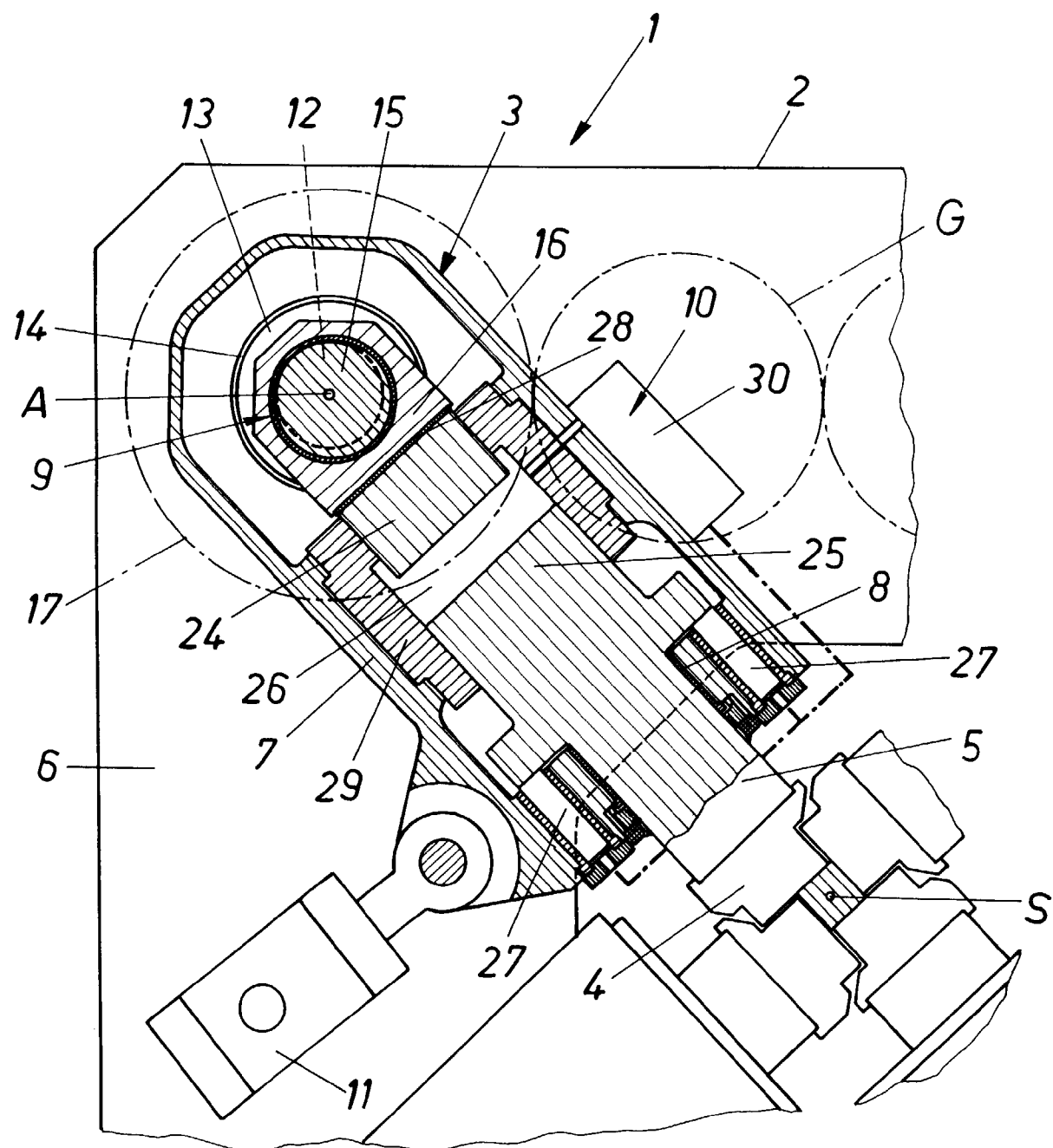


FIG. 3