



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2000 Patentblatt 2000/16

(51) Int Cl.7: **B21J 7/14, B21J 9/18**

(21) Anmeldenummer: **99890320.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Blaimschein, Gottfried**
4407 Steyr (AT)
• **Seeber, Alfred**
4400 Garsten (AT)

(30) Priorität: **13.10.1998 AT 170998**

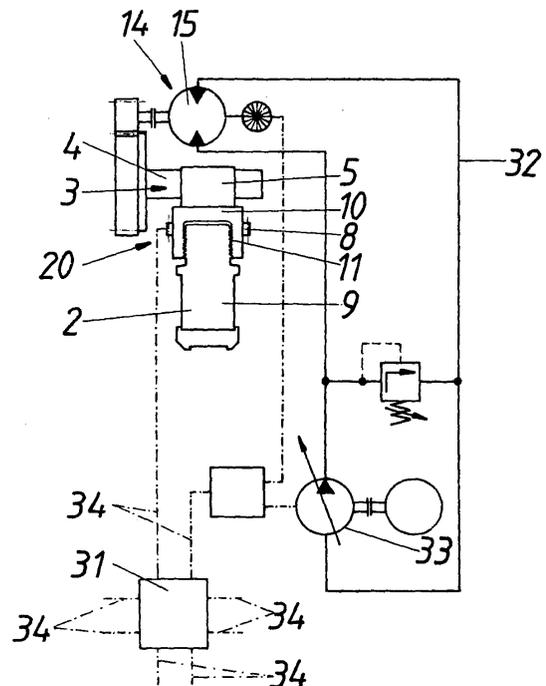
(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Heiner Hübscher
Spittelwiese 7
4020 Linz (AT)

(71) Anmelder: **GFM Beteiligungs- und Management
GmbH & Co. KG**
4403 Steyr (AT)

(54) **Schmiedemaschine**

(57) Eine Schmiedemaschine (1) weist wenigstens zwei gegeneinander wirkende, in einem Maschinengestell geführte exzentergetriebene Schmiedestempel (2) auf. Um bei verhältnismäßig aufwandsarmer Konstruktion einen vielfältigen Einsatzbereich zu ermöglichen, gehört jedem Schmiedestempel (2) ein Einzelantrieb (14) zu und sind diese Einzelantriebe (14) über eine Steuerungseinrichtung (31) hinsichtlich Drehzahl und Drehlage ansteuerbar und regelbar.

FIG.5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schmiedemaschine mit wenigstens zwei gegeneinander wirkenden, in einem Maschinengestell geführten exzentergetriebenen Schmiedestempeln.

[0002] Bei den bekannten mechanischen Schmiedemaschinen sind die Hubantriebe für die Schmiedestempel bisher durchwegs in einen gemeinsamen Antrieb eingebunden, der ein oder zwei Antriebsmotore und entsprechende Getriebe zur Antriebsverbindung mit den einzelnen Hubantrieben umfaßt, wobei die Synchronisation des Antriebes über Getrieberäder oder eigene Synchronisationswellen erfolgt. Dadurch bleibt der Schmiedebetrieb auf eine konstante Schlagzahl bzw. bei Einsatz polumschaltbarer Motoren auf zwei konstante Schlagzahlen beschränkt und es besteht keine Möglichkeit, die einmal vorgegebene Schlagfolge der Schmiedestempel zu ändern. Außerdem muß der Antrieb bei Schmiedebeginn gleichzeitig alle Hubantriebe in Gang setzen, was zu hohen Strom-Anlaufspitzen führt und das Versorgungsnetz dementsprechend belastet, welche Belastungen noch dazu ungünstige Einstufungen der Energiebezugskosten mit sich bringen. Die gemeinsame Antriebsverbindung aller Schmiedestempel führt weiters zu hohen Schwungmomenten, die leistungsstarke Kupplungen nach sich ziehen und mit den erforderlichen Getriebe- und Synchronisationseinrichtungen einen hohen Bauaufwand bedingen. Nicht zuletzt entstehen wegen der großen Schmiedekästen und Getriebekästen Maschinen beträchtlicher Außenabmessungen.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schmiedemaschine der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die sich bei vergleichsweise aufwandsarmer Konstruktion durch ihren rationellen Betrieb und ihre Einsatzvielfalt auszeichnet.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß jedem Schmiedestempel ein Einzelantrieb zugehört und diese Einzelantriebe über eine Steuerungseinrichtung hinsichtlich Drehzahl und Drehlage ansteuerbar und regelbar sind. Durch diese jeweils für sich ansteuerbaren Einzelantriebe kommt es zu einem ganz neuen Schmiedemaschinenkonzept, wobei durch den Fortfall der großen Getriebe und der mechanischen Synchronisationseinrichtungen sowie auf Grund der verringerten Schwungmomente die Voraussetzungen für einen verhältnismäßig einfachen mechanischen Aufbau der ganzen Schmiedemaschine mit vergleichsweise geringen Außenabmessungen gegeben sind. Die Einzelantriebe erlauben auch jeweils ein separates Anlaufen der einzelnen Hubantriebe für die Schmiedestempel und führen so zu einer Vergleichmäßigung der auftretenden Stromspitzen, wobei die Steuerungseinrichtung dann für eine Synchronisation der Hubantriebe vor dem Schmiedebeginn sorgt. Die Einzelantriebe und ihre entsprechende Ansteuerung über die Steuerungseinrichtung erlauben es weiters, die Drehzahlen der Huban-

triebe und damit die Schlagzahlen beliebig zu ändern und auch die jeweilige Drehlage der Hubantriebe und damit die Schlagfolge der Schmiedestempel zu variieren. Es ist daher möglich, ein und dieselbe Schmiedemaschine zum Schmieden mit gleichzeitig schlagenden Stempeln oder mit paarweise abwechselnd schlagenden Stempeln, mit allen vorhandenen Stempeln oder nur mit ausgewählten Stempeln, mit in gleichen oder ungleichen Winkelabständen schlagenden Stempeln u. dgl. zu nützen, wobei das Schlagen stets mit wählbarer Schlagzahl erfolgt. Außerdem lassen sich die Schmiedestempel in beliebiger Drehlage positionieren, beispielsweise in vorderer oder hinterer Totpunktlage, um einen Sonderschmiedebetrieb oder einen Hämmerwechsel od. dgl. durchzuführen. Das Einzelantriebskonzept ist dabei nicht an eine spezielle Maschinenkonstruktion gebunden, sondern kann mit gleichbleibenden Vorteilen bei mechanischen Schmiedemaschinen unterschiedlicher Bau- und Funktionsweise eingesetzt werden.

[0005] Ist bei Vorhandensein einer Hublagenverstell-einrichtung für die Schmiedestempel jede Hublagenverstelleinrichtung für sich über die Steuerungseinrichtung ansteuerbar, werden die Variationsmöglichkeiten des Schmiedemaschineneinsatzes weiter erhöht, da sich so wahlweise gleiche, aber auch paarweise unterschiedliche Hublagen der Schmiedestempel einstellen lassen und damit Rund- und Quadratquerschnitte oder auch Rechteckquerschnitte geschmiedet werden können. Zur Hublagenverstellung selbst ist jede geeignete Verstelleinrichtung, sei sie mechanisch oder hydraulisch, einsetzbar, wenn sie einen automatischen Betrieb erlaubt.

[0006] Gemäß der AT 404.441 ist es bereits bekannt, die Schmiedestempel aus zwei Teilen zusammensetzen und die beiden Teile unter Zwischenlage eines Hydraulikpolsters durch Druckbeaufschlagung mittels einer Druckfeder kraftschlüssig zu verbinden, wobei der Hydraulikpolster mit einer Hydraulikmittelversorgungseinrichtung als Hublagenverstelleinrichtung in Leitungsverbindung steht. Ist nun nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zwischen dem Oberteil und dem mittels einer Druckfeder gegen den Oberteil druckbeaufschlagbaren Unterteil ein Hydraulikpolster vorgesehen, der mit einer über die Steuerungseinrichtung ansteuerbaren Hydraulikanlage als Zusatzantrieb in Leitungsverbindung steht, kann neben der Nutzung des Hydraulikpolsters als Hublagenverstelleinrichtung dem mechanischen Hubantrieb eine Schmiedebewegung über den Hydraulikpolster überlagert werden, wobei Exzenterantrieb und Hydraulikantrieb über die Steuerungseinrichtung aufeinander abgestellt werden. So läßt sich in einer kombinierten Bewegung die Zustell- und Rückhubbewegung der Schmiedestempel über einen Exzenterantrieb und die Schmiedebewegung durch Beaufschlagung des Hydraulikpolsters vornehmen, um die Verformungsverhältnisse zu beeinflussen, oder der Exzenterantrieb und die Druckmittelbeaufschlagung

des Hydraulikpolsters werden gleichzeitig zur Steuerung der Verformungsgeschwindigkeit eingesetzt.

[0007] Die Einzelantriebe können sowohl von einem Elektromotor als auch von einem Hydraulikmotor abgeleitet werden, wobei bei einem Hydraulikantrieb zweckmäßigerweise für die Hydraulikmotore und die Hydraulikpolster jeweils gemeinsame Hydraulikanlagen vorgesehen sind, so daß durch eine entsprechende Ansteuerung über die Steuerungseinrichtung Hydraulikmotor und Hydraulikpolster im erforderlichen Ausmaß mit Hydraulikmittel versorgt werden können.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es weiters, wenn jeder Schmiedestempel mit seinem Hub- und Einzelantrieb und gegebenenfalls seiner Hublagenverstelleinrichtung zu einer in einem eigenen Gehäuse angeordneten Schmiedeeinheit zusammengefaßt ist, welche Schmiedeeinheiten radial von außen auf einen im wesentlichen ringförmigen, entsprechende radiale Ausnehmungen bildenden Schmiedekasten des Maschinengestells aufsetzbar und festschraubbar sind. Damit kommt es zu einem vereinfachten Aufbau der Schmiedemaschine mit günstigen Montage- bzw. Demontageverhältnissen. Außerdem läßt sich der Schmiedekasten verhältnismäßig platzsparend ausgestalten, da er nur zur Abstützung der einzelnen in ihren Gehäusen vormontierten Schmiedeeinheiten und zur Führung der Schmiedestempel dient, die Schmiedeeinheiten mit ihrem Gehäuse hingegen frei aus dem Schmiedekasten hervorstehen können.

[0009] Umfassen die Schmiedeeinheiten auch die Längsführungen der Schmiedestempel, können sie als funktionsfertige Baueinheit in die Ausnehmungen des Schmiedekastens eingesetzt werden, was den Montageaufwand weiter verringert. Sind dabei erfindungsgemäß die Baueinheiten radial verschiebbar im Schmiedekasten abgestützt, ist eine eigene mechanische oder hydraulische Hublagenverstelleinrichtung für die Schmiedestempel unnötig, denn die jeweilige Hublage der Schmiedestempel läßt sich über die radiale Positionierung der Schmiedeeinheiten einstellen.

[0010] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand rein schematisch veranschaulicht, und zwar zeigen

Fig. 1 einen Teil einer erfindungsgemäßen Schmiedemaschine in einem achsnormalen Querschnitt,

Fig. 2 einen axialen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 und 4 zwei abgeänderte Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Schmiedemaschine jeweils im achsnormalen Querschnitt und

Fig. 5 und 6 Beispiele eines der Schmiedemaschine nach Fig. 3 bzw. der Schmiedemaschine nach Fig. 4 zugeordneten Antriebskonzeptes jeweils im Schema.

[0011] Eine Schmiedemaschine 1 weist vier gegeneinander wirkende exzentergetriebene Schmiedestempel 2 auf, wobei der als Hubantrieb dienende Exzentertrieb 3 jeweils eine Exzenterwelle 4 mit Exzenter 5 und einen am Exzenter 5 drehbar gelagerten Gleitstein 6 umfaßt, der die Drehbewegung der Exzenterwelle in eine Hubbewegung umzuwandeln erlaubt. Dazu wirken gemäß den dargestellten Ausführungsbeispielen die über Druckfedern 7 gegen den Gleitstein 6 druckbeaufschlagbaren Schmiedestempel 2 kraftschlüssig mit dem Gleitstein 6 zusammen, wobei die Schmiedestempel aus zwei über eine Hublagenverstelleinrichtung 8 miteinander verbundenen Teilen, einem werkzeugseitigen Unterteil 9 und einem exzenterseitigen Oberteil 10 zusammengesetzt sind und die Druckfedern 7 am Unterteil 9 angreifen. Gemäß den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 2 bzw. Fig. 3 ist eine mechanische Hublagenverstelleinrichtung für die miteinander durch eine Verschraubung 11 verbundenen Stempelteile vorgesehen, welche Hublagenverstelleinrichtung 8 einen am verdrehbaren Stempeloberteil 10 drehfest, aber verschiebbar sitzenden, mit einem nicht weiter dargestellten Stelltrieb antriebsverbundenen Zahnkranz 12 aufweist, so daß eine Verdrehung des Zahnkranzes 12 eine durch die Schraubverstellung bedingte Hublagenverstellung des durch eine Geradführung 13 unverdrehbar geführten Unterteils 9 mit sich bringt.

[0012] Jedem Schmiedestempel 2 ist nun ein Einzelantrieb 14 zugeordnet, der beispielsweise einen Hydraulikmotor 15 umfaßt, von dem über eine Kupplung 16 ein Antriebsritzel 17 antreibbar ist, das mit einem Antriebszahnrad 18 der Exzenterwelle 4 kämmt. Das Antriebszahnrad 18 wirkt dabei gleichzeitig als Schwungmasse, die durch eine am gegenüberliegenden Ende der Exzenterwelle 4 aufgezugene Schwungmasse 19 ergänzt wird.

[0013] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 bildet nun jeder Schmiedestempel 2 mit seinem Exzentertrieb 3 und seinem Einzelantrieb 14 sowie mit seiner Hublagenverstelleinrichtung 8 eine Schmiedeeinheit 20 mit eigenem Gehäuse 21, welche Schmiedeeinheiten 20 radial von außen auf einen im wesentlichen ringförmigen Schmiedekasten 22 aufgesetzt sind, der zur Aufnahme der Schmiedeeinheiten 20 radiale Ausnehmungen 23 mit Längsführungen 24 für die Schmiedestempel 2 aufweist.

[0014] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist das Gehäuse 21 der Schmiedeeinheiten 20 radial einwärts verlängert und nimmt auch die Längsführungen 24 für die Schmiedestempel 2 auf, so daß die Schmiedeeinheiten 20 als funktionsfertige Baueinheit 25 in die Ausnehmungen 23 des Schmiedekastens 22 eingesetzt werden können. Diese Schmiedeeinheiten 20 stützen sich über entsprechende Schraubverbindungen 26 und Abstandhalter 27 od. dgl. radial verschiebbar am Schmiedekasten 22 ab, so daß durch deren Verschiebbarkeit eine Hublagenverstellung der Schmiedestempel 2 möglich ist und sich daher eine eigene

Hublagenverstelleinrichtung erübrigt.

[0015] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, das hinsichtlich der Schmiedeeinheiten und der Einzelantriebe für die Schmiedestempel grundsätzlich ähnlich aufgebaut ist wie die Ausführungsbeispiele nach Fig. 1 bis 3 und bei dem daher auch gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, gibt es zwischen dem Unterteil 9 und dem Oberteil 10 der Schmiedestempel 2 einen Hydraulikpolster 28, wobei die Druckfedern 7 wiederum für die kraftschlüssige Verbindung zwischen Unterteil 9 und Oberteil 10 einerseits und Oberteil 10 und Gleitstein 6 andererseits sorgen. Oberteil 10 und Unterteil 9 greifen coaxial in einen im Gehäuse 21 sitzenden Zylinder 29 ein, so daß sich zwischen den als Kolben wirkenden Ober- und Unterteilen der Hydraulikpolster 28 bildet, der zur Druck- und Hydraulikmittelbeaufschlagung mit einer Hydraulikanlage 30 leitungsverbunden ist. Dadurch läßt sich über den Hydraulikpolster 28 nicht nur eine hydraulische Hublagenverstellung des Unterteils 9 erreichen, sondern es entsteht vor allem auch ein hydraulischer Zusatzantrieb, der den mechanischen Hubantrieb durch den Exzentertrieb 3 überlagert werden kann, was eine Beeinflussung der Verformungsverhältnisse und der Verformungsgeschwindigkeiten erlaubt.

[0016] Wie in Fig. 5 für eine Schmiedeeinheit angedeutet, gibt es eine den Einzelantrieben 14 der Schmiedestempel 2 übergeordnete Steuerungseinrichtung 31, über die die Einzelantriebe hinsichtlich Drehzahl und Drehlage ansteuerbar sind. Bei einem hydraulischen Einzelantrieb mit einem entsprechenden Hydraulikkreis 32 für den Hydraulikmotor 15 ist eine ansteuerbare Servoregelung 33 vorgesehen, um die verschiedenen Funktionen, wie Synchronisierung, Wahl der Schlagzahl oder Änderung der Schlagfolge zu ermöglichen. Über die Steuerungseinrichtung 31 wird zusätzlich auch die Hublage der Schmiedestempel 2 überwacht und zur erforderlichen Hublagenverstellung die Hublagenverstelleinrichtung 8 angesteuert. Da zweckmäßigerweise für alle Schmiedeeinheiten eine gemeinsame Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, gehen von der Steuerungseinrichtung 31 Steuerleitungen 34 zu allen vorhandenen Schmiedeeinheiten.

[0017] Gemäß dem Antriebskonzept nach Fig. 6 gibt es für jede Schmiedeeinheit 20 neben dem Einzelantrieb 14 einen Zusatzantrieb durch einen mit einer Hydraulikanlage 30 leitungsverbundenen Hydraulikpolster 28 zwischen Ober- und Unterteil 9, 10 des Schmiedestempels, wobei die Hydraulikanlage 30 gleichzeitig auch den Hydraulikkreis 32 für den Hydraulikmotor 15 des Einzelantriebes umfaßt. Den Schmiedeeinheiten ist wiederum eine gemeinsame Steuerungseinrichtung 31 übergeordnet, die über ihre Steuerleitungen 34 sowohl den Hydraulikkreis 32 für den Einzelantrieb 14 als auch die Hydraulikanlage 30 zur Druckmittelbeaufschlagung des Hydraulikpolsters 28 ansteuert, wobei über geeignete Schaltventile 35, 36 der hydraulische Einzelantrieb mit dem hydraulischen Zusatzantrieb kombiniert wer-

den kann. Auch hier wird über die Steuerungseinrichtung 31 grundsätzlich die Synchronisierung der Stempelbewegungen, die Schlagzahl und die Schlagfolge der Schmiedestempel angesteuert und überwacht und auch die jeweilige Hublage der Schmiedestempel läßt sich über die Steuerungseinrichtung durch geeignete Beaufschlagung des Hydraulikpolsters 28 vorgeben.

10 Patentansprüche

1. Schmiedemaschine (1) wenigstens zwei gegeneinander wirkenden, in einem Maschinengestell geführten exzentergetriebenen Schmiedestempeln (2), dadurch gekennzeichnet, daß jedem Schmiedestempel (2) ein Einzelantrieb (14) zugehört und diese Einzelantriebe (14) über eine Steuerungseinrichtung (31) hinsichtlich Drehzahl und Drehlage ansteuerbar und regelbar sind.
2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1 mit einer Hublagenverstelleinrichtung für die Schmiedestempel, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hublagenverstelleinrichtung (8) für sich über die Steuerungseinrichtung (31) ansteuerbar ist.
3. Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2 mit aus zwei Teilen, einem exzenterseitigen Oberteil und einem werkzeugseitigen Unterteil, bestehenden Schmiedestempeln, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Oberteil (10) und dem mittels einer Druckfeder (7) gegen den Oberteil (10) druckbeaufschlagbaren Unterteil (9) ein Hydraulikpolster (28) vorgesehen ist, der mit einer über die Steuerungseinrichtung (31) ansteuerbaren Hydraulikanlage (30) als Zusatzantrieb in Leitungsverbindung steht.
4. Schmiedemaschine nach Anspruch 3 mit Hydraulikmotore aufweisenden Einzelantrieben, dadurch gekennzeichnet, daß für die Hydraulikmotore (15) und die Hydraulikpolster (28) jeweils gemeinsame Hydraulikanlagen (30, 32) vorgesehen sind.
5. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schmiedestempel (2) mit seinem Hub- und Einzelantrieb (3, 14) und gegebenenfalls seiner Hublagenverstelleinrichtung (8) zu einer in einem eigenen Gehäuse (21) angeordneten Schmiedeeinheit (20) zusammengefaßt ist, welche Schmiedeeinheiten (20) radial von außen auf einen im wesentlichen ringförmigen, entsprechende radiale Ausnehmungen (23) bildenden Schmiedekasten (22) des Maschinengestells aufsetzbar und festschraubbar sind.
6. Schmiedemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiedeeinheiten (20)

auch die Längsführungen (24) der Schmiedestempel (2) umfassen und als funktionsfertige Baueinheit (25) in die Ausnehmungen (23) des Schmiedekastens (22) einsetzbar sind.

5

7. Schmiedemaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheiten (25) radial verschiebbar im Schmiedekasten (22) abgestützt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

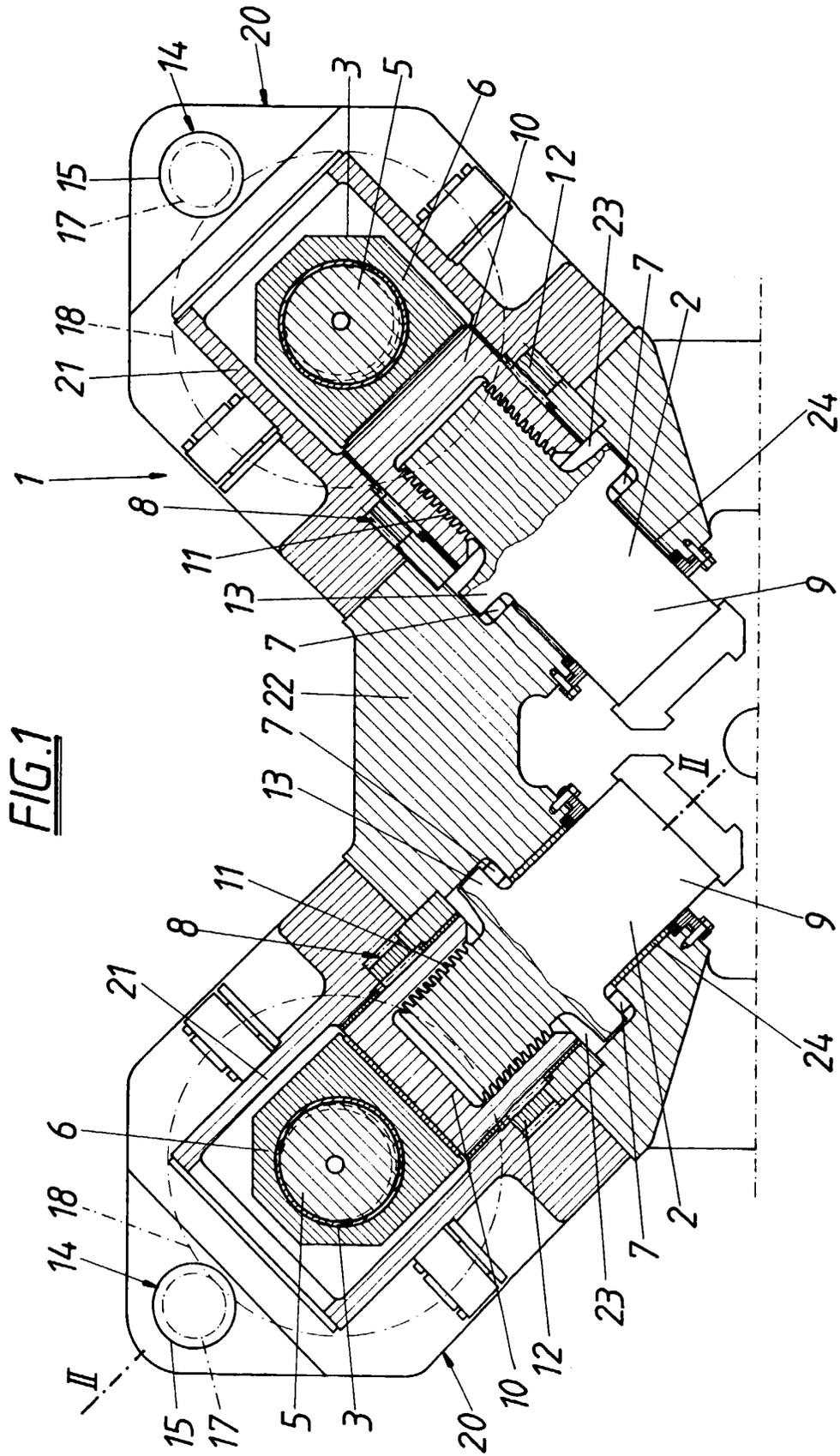


FIG.2

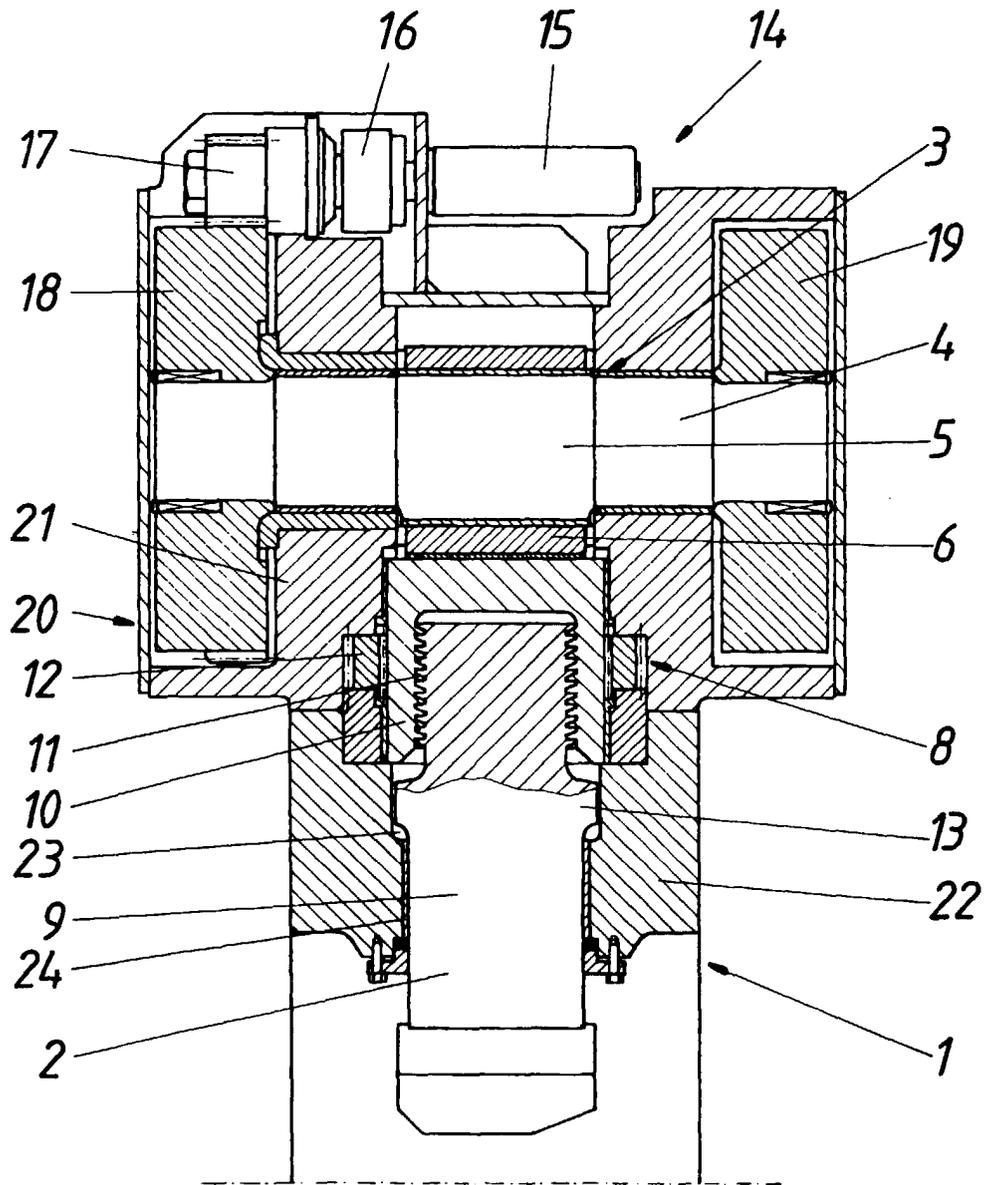


FIG.3

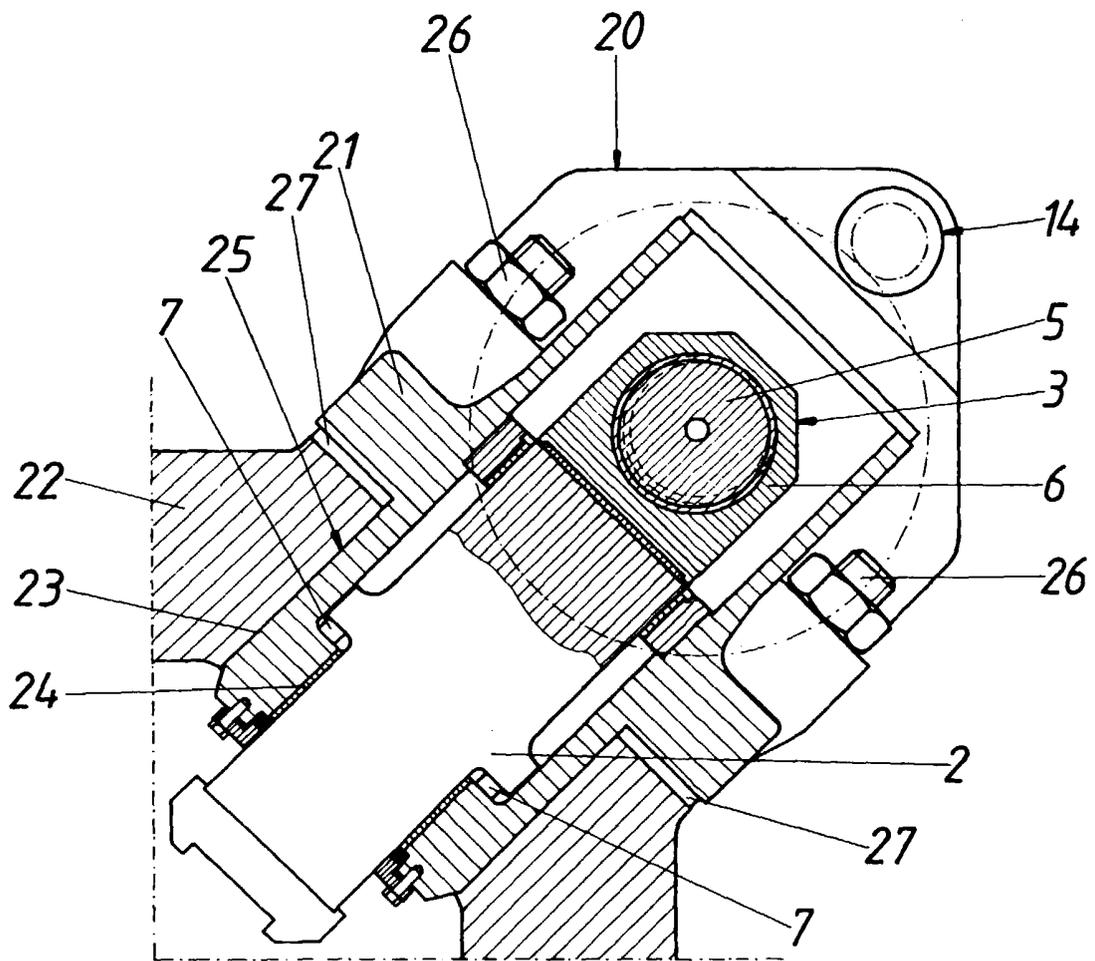


FIG.4

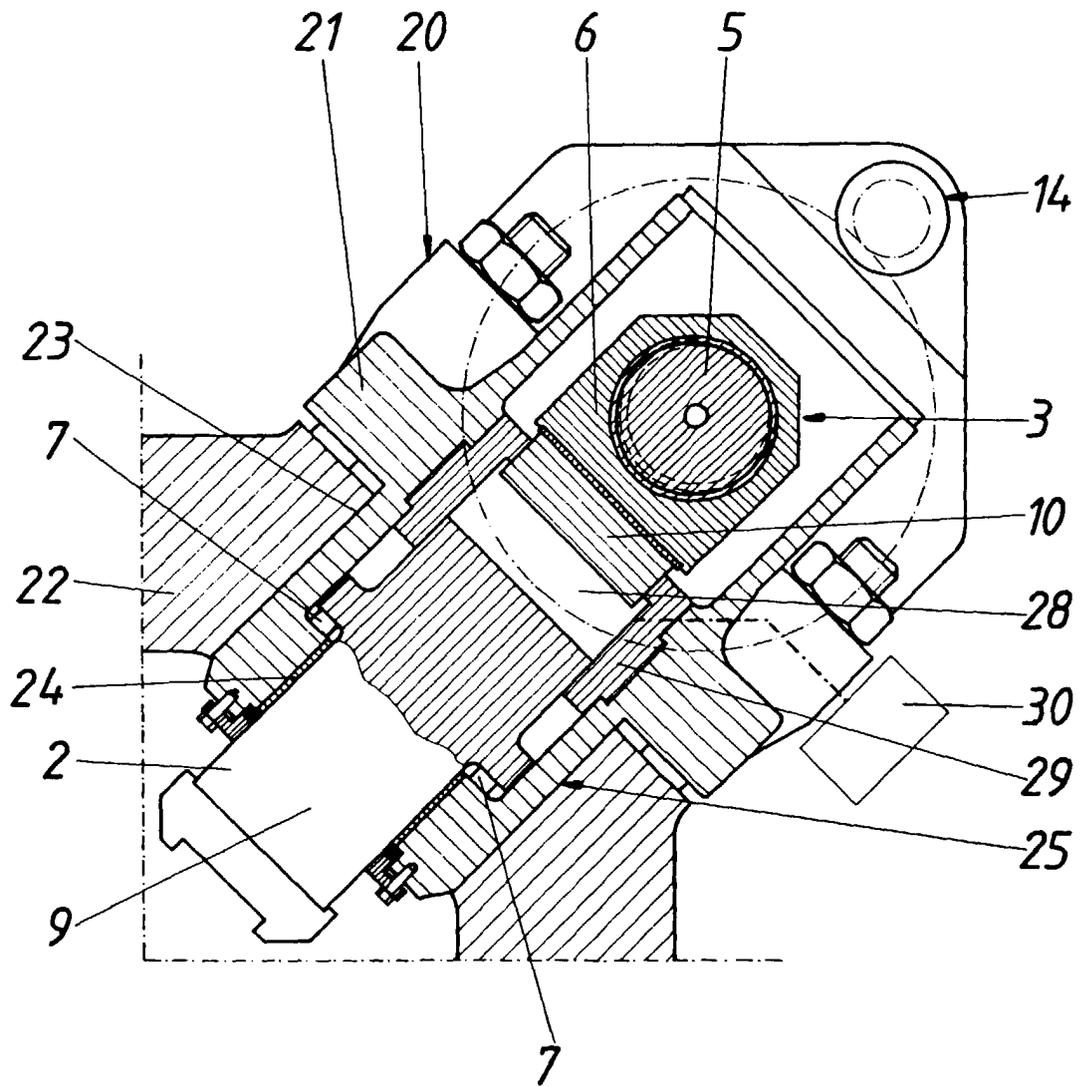


FIG.6

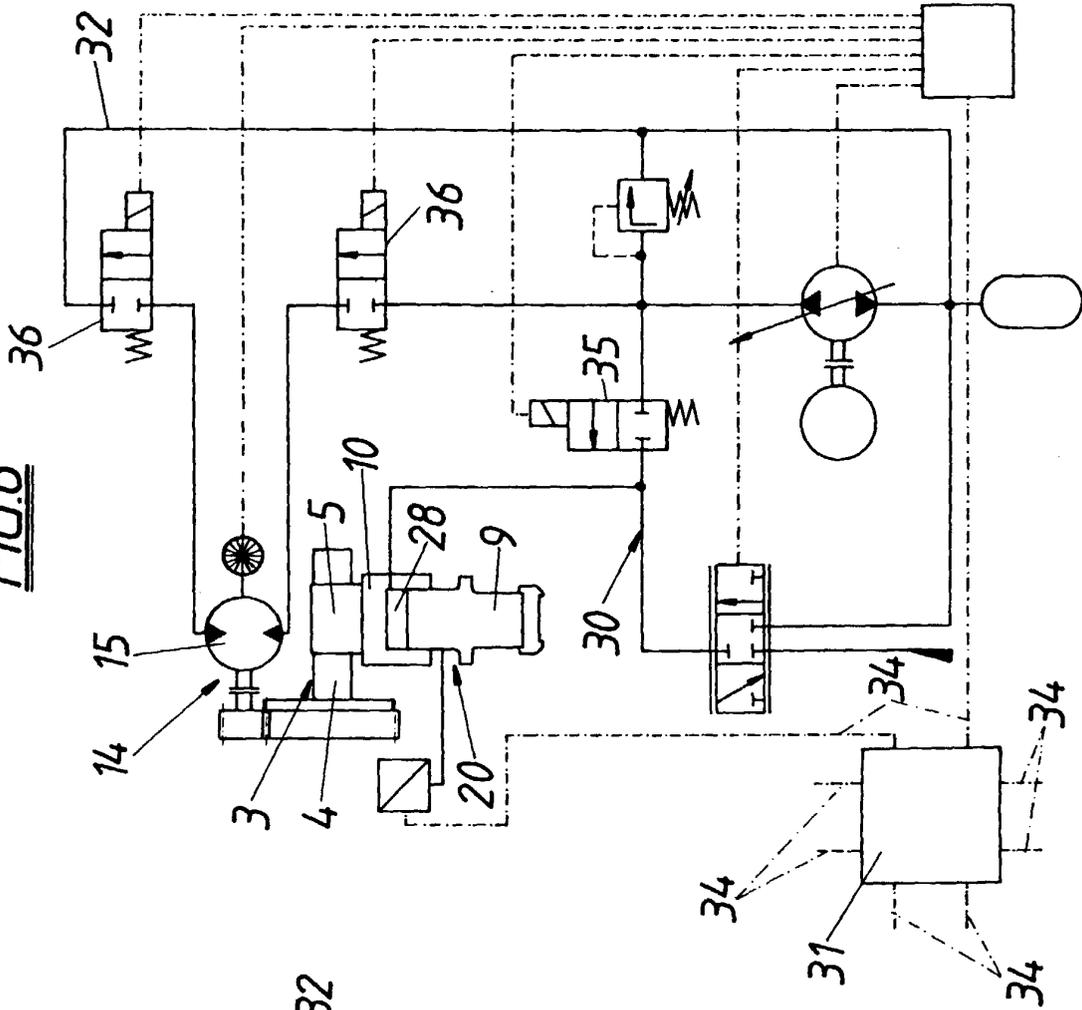


FIG.5

