



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 093 871 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2001 Patentblatt 2001/17

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

(21) Anmeldenummer: **00890231.4**

(22) Anmeldetag: **26.07.2000**

(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, Dipl.-Ing.**
4407 Steyr (AT)
• **Seeber, Alfred Ing.**
4400 Garsten/Steyr (AT)

(30) Priorität: **07.10.1999 AT 170799**

(74) Vertreter: **Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Hübscher & Hübscher
Postfach 380
Spittelwiese 7
4021 Linz (AT)

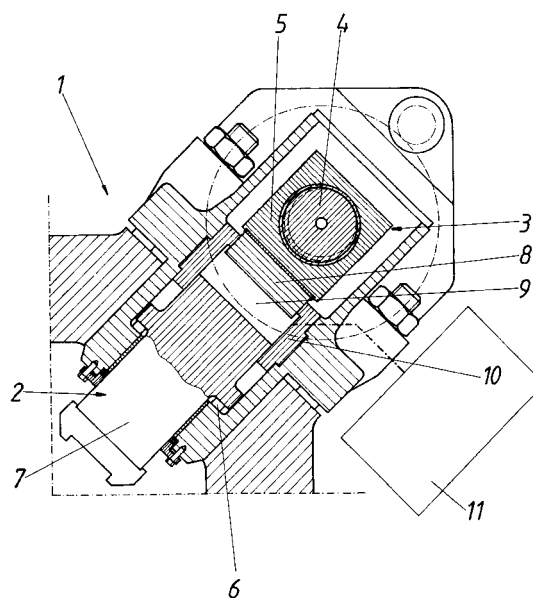
(71) Anmelder: **GFM Beteiligungs- und Management
GmbH & Co KG**
4403 Steyr (AT)

(54) **Schmiedemaschine**

(57) Eine Schmiedemaschine (1) weist wenigstens zwei gegeneinander wirkende, längsgeführte und mechanisch antreibbare Schmiedestempel (2) auf, die aus zwei Teilen, einem antriebsseitigen Oberteil (8) und einem werkzeugseitigen Unterteil (7), bestehen und zwischen dem Oberteil (8) und dem mittels einer Druckfeder (6) gegen den Oberteil (8) druckbeaufschlagbaren Unterteil (7) einen an eine Hydraulikanlage (11) angeschlossenen Hydraulikpolster (9) aufnehmen.

Um die Schmiedemaschine (1) auch zum Schmieden mit geringen Verformungsgeschwindigkeiten einsetzen zu können, ist die Hydraulikanlage (11) als zusätzlicher Hubantrieb für die Schmiedestempel (2) ausgelegt, über den bei angehaltenem oder hubbewegungsunwirksamem mechanischem Hubantrieb durch Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster (9) jeweils der Unterteil (7) der Schmiedestempel (2) im Sinne einer vom Oberteil (8) unabhängigen Hubbewegung antreibbar ist.

FIG1



EP 1 093 871 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schmiedemaschine mit wenigstens zwei gegeneinander wirkenden, in einem Maschinengestell geführten und einen mechanischen Hubantrieb aufweisenden Schmiedestempeln, die aus zwei Teilen, einem antriebsseitigen Oberteil und einem werkzeugseitigen Unterteil, bestehen und zwischen dem Oberteil und dem mittels einer Druckfeder gegen den Oberteil druckbeaufschlagbaren Unterteil einen an eine Hydraulikanlage angeschlossenen Hydraulikpolster aufnehmen.

[0002] Solche Schmiedemaschinen sind beispielsweise aus der AT 404.440 B oder der AT 404.441 B bekannt, wobei der Hydraulikpolster zusammen mit der zugehörigen Hydraulikanlage einerseits zur Hubfrequenzsteuerung des mechanischen Hubantriebes für die Schmiedestempel und andererseits zur Hublagenverstellung der Schmiedestempel genutzt wird. Der mechanische Hubantrieb der Schmiedestempel bestimmt dabei weiterhin die Hubgeschwindigkeit der einzelnen Hubbewegungen und damit die erreichbare Verformungsgeschwindigkeit beim Schmieden, so daß der Einsatz dieser Schmiedemaschinen auf die Durchführung von Schmiedeverfahren mit höheren Verformungsgeschwindigkeiten beschränkt ist. Die Durchführung von Schmiedeverfahren mit geringen Verformungsgeschwindigkeiten bzw. extrem langsamen Verformungsgeschwindigkeiten bleibt demnach bisher den Schmiedemaschinen mit hydraulischem Hubantrieb vorbehalten.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schmiedemaschine der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die sich ohne Beeinträchtigung der mit dem mechanischen Hubantrieb verbundenen Vorteile auch einwandfrei zum Schmieden von Werkstücken mit beliebig langsamer Verformungsgeschwindigkeit eignet.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Hydraulikanlage als zusätzlicher Hubantrieb für die Schmiedestempel ausgelegt ist, über den bei angehaltenem oder hubbewegungsunwirksamem mechanischen Hubantrieb durch Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster jeweils der Unterteil der Schmiedestempel im Sinne einer vom Oberteil unabhängigen Hubbewegung antreibbar ist.

[0005] Durch diese speziell ausgelegte Hydraulikanlage kann der Hydraulikpolster in üblicher Weise als feste Antriebsverbindung zwischen Ober- und Unterteil der Schmiedestempel dienen, wodurch sich eine Schmiedemaschine mit mechanischem Hubantrieb für seine Schmiedestempel ergibt und auch alle Vorteile aus diesem mechanischem Hubantrieb genutzt werden können, was beispielsweise ein Schmieden mit hoher Hubfrequenz und schneller Hubgeschwindigkeit bzw. Verformungsgeschwindigkeit erlaubt. Soll darüber hinaus nun ein Werkstück unter geringer Verformungsgeschwindigkeit abgeschmiedet werden, ist lediglich die

Hydraulikanlage als zusätzlicher Hubantrieb einzusetzen, so daß durch entsprechende Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster zwischen Ober- und Unterteil der Schmiedestempel diese Hydraulikpolster ihre Funktion als starre Antriebsverbindung verlieren und selbst zum aktiven Antriebselement werden, das dem Unterteil der Schmiedestempel jeweils eine vom Oberteil unabhängige Hubbewegung aufzuzwingen erlaubt. Für diese Schmiedestempelunterteile entsteht daher ein eigener hydraulischer Hubantrieb, der eine Hubbewegung mit beliebiger Hubgeschwindigkeit ermöglicht und demnach auch ein Schmieden mit beliebig niedriger Verformungsgeschwindigkeit gewährleistet. Damit der mechanische Hubantrieb durch sein Einwirken auf den Hydraulikpolster den hydraulischen Zusatzantrieb nicht beeinträchtigt, wird der mechanische Hubantrieb während des Einsatzes des hydraulischen Zusatzantriebes angehalten oder zumindest hinsichtlich der Hubbewegung unwirksam gemacht, so daß sich die Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster ganz auf die Anforderungen an den zusätzlichen hydraulischen Hubantrieb ausrichten läßt. Dabei wird der mechanische Hubantrieb meist im oberen oder unteren Totpunkt der Oberteil-Hubbewegung angehalten und der mechanische Hubantrieb so auf den zusätzlichen hydraulischen Hubantrieb abgestimmt. Durch eine kombinierte Bewegung können beispielsweise auch die Zustell- und Rückhubbewegungen der Schmiedestempel über den mechanischen Hubantrieb und nur die reine Verformungsbewegung über den zusätzlichen hydraulischen Hubantrieb durchgeführt werden. Selbstverständlich bleibt auch die Möglichkeit der Hublagenverstellung oder auch der Hubfrequenzsteuerung durch geeignete Hydraulikmittelbeaufschlagung des Hydraulikpolsters erhalten.

[0006] Umfaßt der Antriebsstrang des mechanischen Hubantriebes für die Schmiedestempel eine Schaltkupplung und eine Bremse, kann zum Einsatz des zusätzlichen hydraulischen Hubantriebes der mechanische Hubantrieb für die jeweiligen Schmiedestempel durch Abkuppeln vom Antriebsmotor und Einlegen der Bremse auf konstruktiv einfache Weise angehalten werden.

[0007] Als mechanischer Hubantrieb sind meistens Exzenterantriebe vorgesehen, bei denen der Oberteil der Schmiedestempel über einen auf dem Exzenter drehbar gelagerten Gleitstein einer von der Exzenterdrehung abhängigen Hubbewegung unterworfen wird. Ist dabei jedem Schmiedestempel ein kolbenbestückter Ausgleichszylinder mit einem über eine schaltventilgesteuerte Ausgleichsleitung an den Hydraulikpolster des zugehörigen Schmiedestempels angeschlossenen Zylinderraum zugeordnet, wobei der Zylinderraum ein an das Hydraulikpolstervolumen angepaßtes Volumen besitzt und der relativ zum maschinengestellfest abgestützten Kolben- oder Zylinderteil des Ausgleichszylinders hubbewegbar geführte Zylinder- oder Kolbenteil an der der Angriffsstelle des Oberteils des zugehörigen

Schmiedestempels diametral gegenüberliegenden Stelle am Gleitstein des jeweiligen Exzenterantriebes angreift, läßt sich der Exzenterantrieb durch Zuschalten des Ausgleichszynders zum entsprechenden Hydraulikpolster hinsichtlich der Hubbewegung der Schmiedestempel rationell unwirksam machen, ohne den Exzenterantrieb insgesamt abbremsen zu müssen, da die gegengleich über dem Gleitstein druckbeaufschlagten Hydraulikpolster bzw. Ausgleichszynder zu einem Hydraulikmittelaustausch zwischen den miteinander verbundenen Zylinderräumen bzw. Hydraulikpolstern führen und damit die exzenterabhängige Antriebskraft für den Hubantrieb zunichte wird. Diesem Hydraulikmittel ausgleich kann dann die zum zusätzlichen hydraulischen Hubantrieb erforderliche Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster überlagert werden, über welche Hydraulikmittelbeaufschlagung sich die Unterteile der Schmiedestempel wiederum einer Hubbewegung mit gewünscht langsamer Hubgeschwindigkeit unterwerfen lassen.

[0008] Um beim Schmiedemaschineneinsatz mit mechanischem Hubantrieb ein Mitlaufen der Ausgleichszynder zu vermeiden, ist die Ausgleichsleitung über eine absperrbare, in Strömungsrichtung zum Hydraulikpolster vor dem Schaltventil abzweigende Nebenleitung an einem Ausgleichsbehälter anschließbar. Durch ein Sperren der Ausgleichsleitung wird der Hydraulikmittel ausgleich zwischen Ausgleichszynder und Hydraulikpolster unterbunden, wodurch der Hydraulikpolster als übliche Antriebsverbindung zwischen Ober- und Unterteil des Schmiedestempels dient. Über die Nebenleitung ist in diesem Fall der Zylinderraum des Ausgleichszynders an einem Ausgleichsbehälter angeschlossen, so daß der Ausgleichszynder der Gleitsteinbewegung nachfolgen kann. Wird nun im oberen Totpunkt des Exzenter relativ zum Ausgleichszynder die Nebenleitung zum Ausgleichsbehälter gesperrt, kann bei einer nur kraftschlüssigen Verbindung zwischen Ausgleichszynder und Gleitstein der Ausgleichszynder der Gleitsteinbewegung nicht mehr folgen und bleibt im oberen Totpunkt positioniert, was ein unnötiges Mitlaufen des Ausgleichszynders mit dem Gleitstein verhindert.

[0009] Ist für den mechanischen Hubantrieb und den zusätzlichen Hubantrieb ein gemeinsamer Antriebsmotor vorgesehen, läßt sich der Gesamtaufwand für den Hubantrieb der Schmiedemaschine entsprechend verringern, wobei durch den wechselweisen Einsatz von mechanischem Hubantrieb und zusätzlichem hydraulischem Hubantrieb die Motorleistung nur auf den energieintensiveren der Hubantriebe ausgelegt werden muß.

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

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

Fig. 2 und 3 zwei Ausführungsbeispiele einer er-

findungsgemäßen Schmiedemaschine jeweils im Anlagenschema.

[0011] Eine Schmiedemaschine 1 weist wenigstens zwei gegeneinander wirkende exzentergetriebene Schmiedestempel 2 auf, wobei der als Hubantrieb dienende Exzentertrieb 3 jeweils eine Exzenterwelle mit Exzenter 4 und einen am Exzenter 4 drehbar gelagerten Gleitstein 5 umfaßt, der die Drehbewegung der Exzenterwelle in eine Hubbewegung umzuwandeln erlaubt. Dazu sind gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 die über Druckfedern 6 gegen den Gleitstein 5 druckbeaufschlagbaren Schmiedestempel 2 kraftschlüssig mit dem Gleitstein verbunden, wobei die Schmiedestempel 2 aus zwei Teilen, einem werkzeugseitigen Unterteil 7 und einem exzenterseitigen Oberteil 8, bestehen, und zwischen dem Oberteil 8 und dem Unterteil 7 einen Hydraulikpolster 9 aufnehmen. Die Druckfedern 6 sorgen für die kraftschlüssige Verbindung zwischen Unterteil 7 und Oberteil 8 einerseits und Oberteil 8 und Gleitstein 5 andererseits. Oberteil 8 und Unterteil 7 greifen koaxial in einen maschinengestellfesten Zylinder 10 ein, so daß sich zwischen den als Kolben wirkenden Ober- und Unterteilen der Hydraulikpolster 9 bildet, der zur Druck- und Hydraulikmittelbeaufschlagung mit einer Hydraulikanlage 11 in Leitungsverbindung steht. Diese Hydraulikanlage 11 ist als zusätzlicher Hubantrieb für die Schmiedestempel 2 ausgelegt, über den bei angehaltenem oder hubbewegungsunwirksamem Exzenterantrieb 3 durch Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster 9 jeweils der Unterteil 7 der Schmiedestempel 2 im Sinne einer vom Oberteil 8 unabhängigen Hubbewegung antreibbar ist und sich damit Schmiedeverfahren mit beliebig niedrigen Verformungsgeschwindigkeiten durchführen lassen.

[0012] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, in der das Hubantriebskonzept für einen Schmiedestempel veranschaulicht wird, ist im Antriebsstrang 12 des Exzenterantriebes 3 für den mechanischen Hubantrieb des Schmiedestempels 2 eine Schaltkupplung 13 sowie eine Bremse 14 eingebunden, so daß der mechanische Hubantrieb für jeden Schmiedestempel 2 durch Abkuppeln des schmiedestempelseitigen Antriebsstrangabschnittes vom motorseitigen Antriebsstrangabschnitt und entsprechendes Abbremsen dieses Antriebsstrangabschnittes anhaltbar ist und der Exzenter und damit der Gleitstein 5 in jeder beliebigen, durch ein Winkellagenmeßgerät 32 erfaßbaren Hublage, vorzugsweise in der unteren bzw. oberen Totpunktlage positioniert werden kann, wodurch auch der Oberteil 8 in dieser Hublage festgehalten ist. Wird nun über die Hydraulikanlage 11, die als zusätzlicher Hubantrieb ausgelegt ist und entsprechende Regelpumpen 15, Schaltventile 16, Druckbehälter 17 u. dgl. umfaßt, der Hydraulikpolster 9 zwischen dem hier als Zylinderteil ausgebildeten Oberteil 8 und dem als in den Zylinderteil eingreifenden Kolbenteil ausgebildeten Unterteil 7 entsprechend druckmittelbeaufschlagt, kommt es für den Un-

terteil 7 zu einem vom Oberteil 8 unabhängigen hydraulischen Hubantrieb, der den Unterteil 7 einer über ein Wegmeßgerät 33 überwachten Hubbewegung mit beliebig niedriger Hubgeschwindigkeit unterwirft, so daß auch Schmiedeverfahren mit sehr geringen Verformungsgeschwindigkeiten einwandfrei ausgeführt werden können. Zum Antrieb des Exzenterantriebes 3 und der hydraulischen Regelpumpe 15 dient unter Zwischenschaltung eines Getriebes 18 ein gemeinsamer Antriebsmotor 19. Außerdem ist, um neben dem hydraulischen Hubantrieb eine Hublagenverstellung der Schmiedestempel 2 über den Hydraulikpolster 9 zu ermöglichen, eine geeignete, an die Hydraulikanlage 11 angeschlossene bzw. in diese integrierte Hublagenverstelleinrichtung 20 vorgesehen.

[0013] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, das hinsichtlich der Schmiedeeinrichtungen, dem mechanischen Hubantrieb für den Schmiedestempel 2 und der Hydraulikanlage 11 als zusätzlicher Hubantrieb für den Schmiedestempel 2 dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 gleicht und bei dem daher auch für die gleichen Teile die gleichen Bezugszeichen gelten, gibt es für jeden Schmiedestempel 2 einen kolbenbestückten Ausgleichszylinder 21 aus einem maschinengestellfest abgestützten Kolbenteil 22 und einem diesem gegenüber hubbewegbar geführten Zylinderteil 23, wobei der zwischen Kolben- und Zylinderteil 22, 23 entstehende Zylinderraum 24 ein an das Volumen des Hydraulikpolsters 9 angepaßtes Volumen besitzt und über eine Ausgleichsleitung 25 mit dem Hydraulikpolster 9 des zugehörigen Schmiedestempels 2 in Leitungsverbindung steht. Der zum Schmiedestempel 2 koaxiale Ausgleichszylinder 21 greift mit seinem hubbeweglichen Zylinderteil 23 an der der Angriffsstelle 26 des Oberteils 8 des Schmiedestempels 2 diametral gegenüberliegenden Stelle 27 am Gleitstein 5 des entsprechenden Exzenterantriebes 3 kraftschlüssig an, so daß sich bei einer Gleitsteinbewegung der Hydraulikpolster 9 und der Zylinderraum 24 gegensinnig verkleinern bzw. vergrößern und es dadurch über die Ausgleichsleitung 25 während der Gleitsteinbewegung zu einem Hydraulikmittelausgleich kommt, der den Exzenterantrieb 3 als Hubantrieb für den Unterteil 7 des Schmiedestempels 2 unwirksam macht. Diesem Unterteil 7 kann daher über die Hydraulikanlage 11 als zusätzlicher hydraulischer Hubantrieb wiederum durch eine geeignete Hydraulikmittelbeaufschlagung des Hydraulikpolsters 9 eine entsprechende Hubbewegung mit gewünschter niedriger Hubgeschwindigkeit aufgezwungen werden.

[0014] Die Bewegung des Unterteils 7 wird durch das Wegmeßgerät 33 erfaßt und über eine entsprechende, der Hydraulikanlage 11 zugehörige Steuerungseinrichtung gesteuert. Durch eine Kombination der mittels des Winkelmeßgerätes 32 erfaßten Exzenterbewegung und der Unterteilbewegung kann daher ein Verformungsvorgang mit sehr niedriger Verformungsgeschwindigkeit und sehr hoher Rückhub- und Anstellgeschwindigkeit erreicht werden.

[0015] In die Ausgleichsleitung 25 ist ein Schaltventil 28 eingebunden, das wahlweise die Leitungsverbindung öffnet und den Hydraulikmittelausgleich zwischen Zylinderraum 24 und Hydraulikpolster 9 erlaubt oder die Leitungsverbindung schließt und über den Hydraulikpolster 9 zu einer starren Antriebsverbindung zwischen Ober- und Unterteil 8, 7 des Hydraulikstempels 2 führt. Der Zylinderraum 24 ist dann über eine in Strömungsrichtung zum Hydraulikpolster 9 vor dem Schaltventil 28 abzweigende Nebenleitung 29 an einen Ausgleichsbühälter 30 angeschlossen, so daß eine dem Gleitstein 5 folgende Relativbewegung zwischen Kolben- und Zylinderteil 22, 23 des Ausgleichszylinders 21 möglich bleibt. Um dieses Mitlaufen des Ausgleichszylinders 21 zu verhindern, läßt sich die Nebenleitung 29 über ein entsprechendes Schaltventil 31 absperren und dadurch der Zylinderteil 23 beispielsweise in der oberen Totpunktlage gegenüber dem Gleitstein 5 hinsichtlich einer weiteren Hubbewegung blockieren, wodurch der Ausgleichszylinder 21 vom Gleitstein 5 abgekoppelt ist.

Patentansprüche

1. Schmiedemaschine mit wenigstens zwei gegeneinander wirkenden, in einem Maschinengestell geführten und einen mechanischen Hubantrieb aufweisenden Schmiedestempeln, die aus zwei Teilen, einem antriebsseitigen Oberteil und einem werkzeugseitigen Unterteil, bestehen und zwischen dem Oberteil und dem mittels einer Druckfeder gegen den Oberteil druckbeaufschlagbaren Unterteil einen an eine Hydraulikanlage angeschlossenen Hydraulikpolster aufnehmen, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikanlage (11) als zusätzlicher Hubantrieb für die Schmiedestempel (2) ausgelegt ist, über den bei angehaltenem oder hubbewegungsunwirksamem mechanischem Hubantrieb durch Hydraulikmittelbeaufschlagung der Hydraulikpolster (9) jeweils der Unterteil (7) der Schmiedestempel (2) im Sinne einer vom Oberteil (8) unabhängigen Hubbewegung antreibbar ist.
2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsstrang (12) des mechanischen Hubantriebes für die Schmiedestempel (2) eine Schaltkupplung (13) und eine Bremse (14) umfaßt.
3. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, mit einem Exzenterantrieb als mechanischer Hubantrieb, dessen auf dem Exzenter drehbar gelagerter Gleitstein form- und/oder kraftschlüssig am Oberteil der Schmiedestempel angreift, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Schmiedestempel (2) ein kolbenbestückter Ausgleichszylinder (21) mit einem über eine schaltventilgesteuerte Ausgleichsleitung (25) an den Hydraulikpolster (9) des zugehörigen Schmiedestempels (2) angeschlossenen Zylinderraum (24) besitzt, der über eine in Strömungsrichtung zum Hydraulikpolster (9) vor dem Schaltventil (28) abzweigende Nebenleitung (29) an einen Ausgleichsbühälter (30) angeschlossen ist, so daß eine dem Gleitstein (5) folgende Relativbewegung zwischen Kolben- und Zylinderteil (22, 23) des Ausgleichszylinders (21) möglich bleibt, und daß die Nebenleitung (29) über ein Schaltventil (31) absperren und dadurch der Zylinderteil (23) in der oberen Totpunktlage gegenüber dem Gleitstein (5) hinsichtlich einer weiteren Hubbewegung blockieren, wodurch der Ausgleichszylinder (21) vom Gleitstein (5) abgekoppelt ist.

destempels (2) angeschlossenen Zylinderraum (24) zugeordnet ist, wobei der Zylinderraum (24) ein an das Hydraulikpolstervolumen angepaßtes Volumen besitzt und der relativ zum maschinengestellfest abgestützten Kolben- oder Zylinderteil (22) des Ausgleichszylinders (21) hubbewegbar geführte Zylinder- oder Kolbenteil (23) an der der Angriffsstelle (26) des Oberteils (8) des zugehörigen Schmiedestempels (2) diametral gegenüberliegenden Stelle (27) am Gleitstein (5) des jeweiligen Exzenterantriebes (3) angreift. 5 10

4. Schmiedemaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsleitung (25) über eine absperrbare, in Strömungsrichtung zum Hydraulikpolster (9) vor dem Schaltventil (28) abzweigende Nebenleitung (29) an einem Ausgleichsbehälter (30) anschließbar ist. 15

5. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für den mechanischen Hubantrieb und den zusätzlichen Hubantrieb ein gemeinsamer Antriebsmotor (19) vorgesehen ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

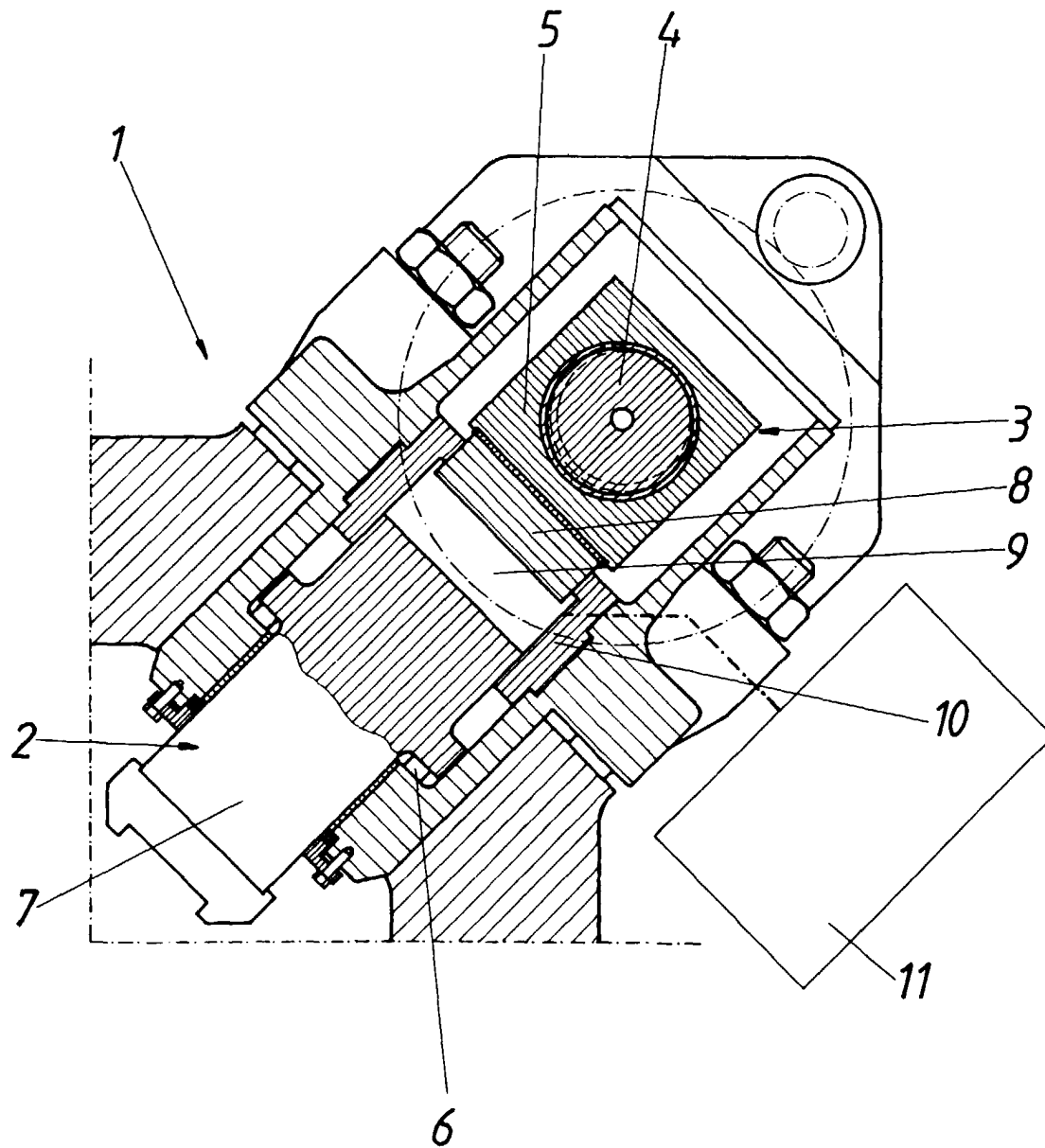


FIG. 2

