



(11) **EP 3 028 788 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(51) Int Cl.:
B21J 13/10^(2006.01) B21J 13/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15195863.4**

(22) Anmeldetag: **23.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **GFM GmbH**
4400 Steyr (AT)

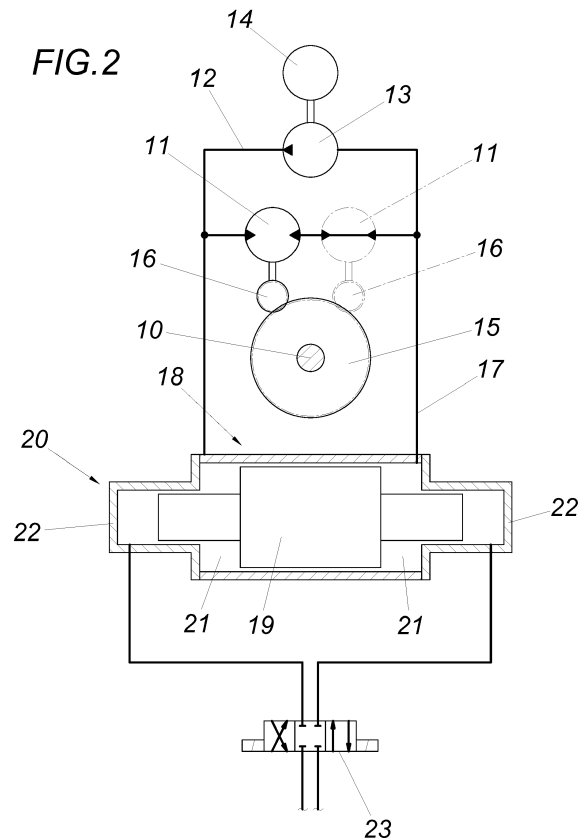
(72) Erfinder: **SEEBER, Alfred**
4400 Steyr (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei Hübscher Spittelwiese 4**
4020 Linz (AT)

(30) Priorität: **02.12.2014 AT 508702014**

(54) **SCHMIEDEMASCHINE**

(57) Es wird eine Schmiedemaschine mit wenigstens einem Spannkopf (6) für ein Werkstück (5) und mit einem in Abhängigkeit vom Eingriff der Schmiedewerkzeuge (3) steuerbaren Drehantrieb für den Spannkopf (6) beschrieben. Um vorteilhafte Antriebsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Drehantrieb zumindest einen an einen Pumpenkreis (12) angeschlossenen, Hydraulikmotor (11) umfasst, der zum periodischen Zu- und Abführen einer vorgegebenen Menge an Hydraulikmittel in Abhängigkeit von der Hubfrequenz und/oder der Hublage der Schmiedewerkzeuge (3) an einen parallel zum Pumpenkreis (12) geschalteten Hydraulikkreis (17) angeschlossen ist.



EP 3 028 788 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schmiedemaschine mit wenigstens einem Spannkopf für ein Werkstück und mit einem in Abhängigkeit vom Eingriff der Schmiedewerkzeuge steuerbaren Drehantrieb für eine Spindel des Spannkopfs.

[0002] Beim Rundschmieden wird das über einen Spannkopf gehaltene und mit Hilfe einer Spindel angetriebene Werkstück während des Eingriffs der Schmiedewerkzeuge durch die Schmiedewerkzeuge drehfest festgehalten. Zur Vermeidung von dadurch bedingten Torsionsbelastungen des Werkstücks ist es bekannt (AT 278 481 B), die Spindel über ein Schneckengetriebe anzutreiben, dessen axial verschiebbar gelagerte Schnecke sich axial an einem Federspeicher abstützt. Dem kontinuierlichen Drehantrieb der Schnecke kann sich somit ein drehschwingender Antrieb durch das Schneckengetriebe überlagern, wenn die Schnecke beim Festhalten des Werkstücks durch die Schmiedewerkzeuge axial verlagert wird. Der dabei gespannte Federspeicher sorgt für eine axiale Rückstellbewegung der Schnecke, sobald das Werkstück wieder freigegeben wird. Bei einer entsprechenden Abstimmung des Resonanzverhaltens des Federspeichers auf das schwingungsfähige Antriebssystem kann somit ein mit dem Antrieb der Schmiedewerkzeuge synchroner, intermittierender Antrieb der Spindel erreicht werden. Zur Anpassung des Schwingungsverhaltens an unterschiedliche Schmiedebedingungen ist es außerdem bekannt (AT 396 883 B), den mechanischen Federspeicher durch eine hydraulische Feder mit einem einstellbaren Hydraulikvolumen zu ersetzen, in das an einem schwingenden Antriebsteil angreifende Verdrängungskörper abwechselnd eintauchen.

[0003] Es wurde darüber hinaus auch vorgeschlagen (EP 1 600 228 A1), einen Drehantrieb in Form eines Riemetriebes mit einem kontinuierlich antreibbaren Antriebsrad und einem mit der Spindel verbundenen Abtriebsrad vorzusehen und diesen Drehantrieb mit einem Überlagerungsantrieb zu koppeln, der einen um die Achse des Abtriebsrads drehschwingend verlagerbaren Träger mit zwei Umlenkrollen für den Treibriemen aufweist. Durch einen drehschwingenden Antrieb des Trägers verlängert sich das Riementrum abwechselnd auf der Zu- und Ablaufseite des Antriebsrads, während sich das Riementrum auf der jeweils gegenüberliegenden Seite verkürzt, sodass sich die dadurch bedingte Drehbewegung des Abtriebsrads dem kontinuierlichen Drehantrieb durch das Antriebsrad überlagert. Abgesehen davon, dass der Konstruktionsaufwand dieser bekannten intermittierenden Drehantriebe für die Spannköpfe erheblich ist, sind diese Drehantriebe für neuere Schmiedeverfahren ungeeignet, die aufgrund größerer Drehwinkel höhere Drehbeschleunigungen und Verzögerungen zwischen den Eingriffen der Schmiedewerkzeuge erfordern.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Drehantrieb für die Spindel eines Spannkopfs einer Schmiedemaschine so auszugestalten, dass sich

hinsichtlich eines intermittierenden Spindelantriebs vorteilhafte Konstruktionsbedingungen ergeben und die dabei zu berücksichtigenden Massenkräfte vergleichsweise klein gehalten werden können.

[0005] Ausgehend von einer Schmiedemaschine der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Drehantrieb zumindest einen an einen Pumpenkreis angeschlossenen, Hydraulikmotor umfasst, der zum periodischen Zu- und Abführen einer vorgegebenen Menge an Hydraulikmittel in Abhängigkeit von der Hubfrequenz und/oder der Hublage der Schmiedewerkzeuge an einen parallel zum Pumpenkreis geschalteten Hydraulikkreis angeschlossen ist.

[0006] Der Einsatz eines Hydraulikmotors, vorzugsweise eines hydraulischen Radialkolbenmotors, der bei niedrigen Drehzahlen hohe Drehmomente entwickelt, stellt vorteilhafte Voraussetzungen für einen einfachen, intermittierenden Drehantrieb der Spindel eines Spannkopfs dar, weil einerseits die zu berücksichtigenden Massenkräfte klein gehalten werden können und andererseits die Möglichkeit besteht, zum Pumpenkreis mit einem kontinuierlichen Hydraulikmittelstrom einen gesonderten Hydraulikkreis parallelzuschalten, über den der Hydraulikmotor beaufschlagende Hydraulikmittelstrom in Abhängigkeit von der Hubfrequenz, aber auch von der Hublage der Schmiedewerkzeuge periodisch geändert werden kann, indem dem Hydraulikmittelstrom des Pumpenkreises eine vorgegebene Menge an Hydraulikmittel mit dem Ergebnis zu- und abgeführt wird, dass der Hydraulikmotor in Abhängigkeit von der Zu- und abgeführten Hydraulikmittelmenge periodisch beschleunigt und gebremst wird, sodass bei einer entsprechenden Abstimmung der über den Hydraulikkreis zu- und abgeführten Hydraulikmittelmengen auf den durch den Pumpenkreis vorgegebenen Hydraulikmitteldurchsatz die Spindel des Spannkopfs intermittierend angetrieben werden kann. Entspricht die durch den Hydraulikkreis abgeführte Hydraulikmittelmenge der durch den Pumpenkreis zugeführten Menge an Hydraulikmittel, so steht der Hydraulikmotor. Während des Stillstands kann vorteilhaft der Eingriff der Schmiedewerkzeuge erfolgen. Wird jedoch der Hydraulikmotor erst nach dem Werkzeugeingriff stillgesetzt oder noch während des Werkzeugeingriffs wieder beschleunigt, so werden im Werkstück Torsionsspannungen aufgebaut, die im Bedarfsfall zur Einflussnahme auf die kristalline Struktur des Werkstücks genutzt werden können.

[0007] Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn der Hydraulikkreis eine Kolben-Zylindereinheit aufweist, deren Kolben über einen Stelltrieb hin- und hergehend antreibbar ist, wobei die Druckräume beidseits des Kolbens an den Hydraulikmotor angeschlossen sind, sodass der Kolbenweg in den Druckräumen die auf der einen Seite zu- und auf der anderen Seite abgeführte Hydraulikmittelmenge des Hydraulikkreises bestimmt. Der Hydraulikmitteldurchsatz des Hydraulikmotors kann somit über den Stelltrieb für den Kolben der Kolbenzylindereinheit des Hydraulikkreises im

Sinne des gewünschten intermittierenden Drehantriebs der Spindel des Spannkopfs durch ein vergleichsweise kleines Servoventil gesteuert werden.

[0008] Um die hinsichtlich des Spindeltriebs zu berücksichtigenden Massenkräfte klein zu halten, kann der Stelltrieb wenigstens einen Stellzylinder umfassen, der über ein Umschaltventil beidseitig beaufschlagt werden kann. Es können hierfür aber auch zwei gegensinnig beaufschlagbare Stellzylinder vorgesehen werden. Über die Steuerung des Stelltriebs für den Kolben der Kolben-Zylindereinheit kann der Hydraulikmotor an sich beliebig hinsichtlich des vom Durchsatz des Hydraulikmittels abhängigen zeitlichen Verlaufs des Drehwinkels angesteuert werden, sodass sich bei einer vom Werkzeugeingriff abhängigen Steuerung des Stelltriebs vorteilhafte Anpassungsmöglichkeiten an unterschiedliche Schmiedebedingungen ergeben.

[0009] Selbstverständlich kann zur Energieeinsparung der Stelltrieb auch mit einem Federspeicher gekoppelt werden, sodass sich ein Schwingungssystem ergibt, das durch den Stelltrieb in Abhängigkeit von der Hubfrequenz der Schmiedewerkzeuge angeregt werden kann. Um unterschiedliche Resonanzfrequenzen in einfacher Weise berücksichtigen zu können, kann der Federspeicher als hydraulischer Federspeicher ausgebildet werden, auf dessen Resonanzverhalten über das maßgebende Volumen des Hydraulikmittels Einfluss genommen werden kann.

[0010] Um während des Werkzeugeingriffs besondere Spannungen innerhalb des Werkstücks zur Einflussnahme auf die kristalline Struktur, auf den Flächenverlauf beim Schmieden von im Querschnitt rechteckigen oder quadratischen Werkstücken oder auf die Verwindung eines Werkstücks ausüben zu können, kann die Schmiedemaschine zwei Spannköpfe mit Drehantrieben in Form von Hydraulikmotoren aufweisen, deren von den Pumpenkreisen gesonderte Hydraulikkreise voneinander abhängig steuerbar sind, sodass über unterschiedliche Drehwinkel der Spindeln der Spannköpfe unterschiedliche Torsionsspannungen innerhalb des Werkstücks aufgebaut und auch während des Schmiedevorgangs aufrechterhalten werden können.

[0011] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schmiedemaschine in einer schematischen Seitenansicht,
 Fig. 2 einen Drehantrieb für die Spindel eines Spannkopfs der Schmiedemaschine in einem vereinfachten Blockschaltbild,
 Fig. 3 eine gegenüber der Ausführung nach Fig. 2 geänderte Kolben-Zylindereinheit für den Hydraulikkreis in einem Blockschaltbild,
 Fig. 4 eine einen möglichen zeitlichen Verlauf des Drehwinkels des Radialkolbenmotors veranschaulichende Kennlinie und
 Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung einer Kennlinie für einen unterschiedlichen zeitlichen

Drehwinkelverlauf.

[0012] Die Schmiedemaschine weist gemäß der Fig. 1 in herkömmlicher Weise ein Gestell 1 mit vier einander paarweise bezüglich einer Schmiedeachse 2 gegenüberliegenden Schmiedewerkzeugen 3 auf, die über Stelltriebe radial zur Schmiedeachse 2 beaufschlagt werden und mit Schmiedehämmern 4 bestückt sind. Die Stelltriebe für die paarweise angeordneten Schmiedewerkzeuge 3 können dabei je nach dem gewählten Schmiedeverfahren für die Werkzeugepaare gleichzeitig oder in einem zeitlichen Abstand nacheinander betätigt werden, sodass das Werkstück 5 durch die über seinen Umfang verteilten Schmiedewerkzeuge 3 gleichzeitig oder abschnittsweise bearbeitet wird. Das Werkstück 5 wird mit Hilfe zumindest eines Spannkopfs 6 endseitig erfasst und um die Schmiedeachse 2 gedreht. Der Spannkopf 6 selbst ist in einem Gehäuse 7 gelagert, das mit Hilfe eines Schlittens 8 entlang einer Führung 9 verfahrbar ist.

[0013] Der im Gehäuse 7 gelagert Spannkopf 6 wird über eine Spindel 10 angetrieben. Der hierfür vorgesehene Drehantrieb umfasst wenigstens einen gegen Druckstöße unempfindlichen Hydraulikmotor 11, der vorzugsweise als hydraulischer Radialkolbenmotor, aber unter Umständen auch als Axialkolbenmotor ausgeführt sein kann. Dieser Hydraulikmotor 11 wird gemäß der Fig. 2 über einen Pumpenkreis 12 kontinuierlich mit einem Hydraulikmittelstrom beaufschlagt. Die Hydraulikpumpe 13 des Pumpenkreises 12 wird durch einen Motor 14 angetrieben. Die Antriebsverbindung zwischen dem Hydraulikmotor 11 und der Spindel 10 erfolgt in einfacher Weise über ein Zahnradgetriebe, das ein auf der Spindel 10 sitzendes Zahnrad 15 und ein mit dem Zahnrad 15 kämmendes, vom Hydraulikmotor 11 angetriebenes Ritzel 16 umfasst. Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, besteht die Möglichkeit, das Zahnrad 15 auch über zwei mit je einem Hydraulikmotor 11 verbundene Ritzel 16 anzutreiben, was eine hydraulische Verspannung der mit dem Zahnrad 15 kämmenden Ritzel 16 über die Hydraulikmotoren 11 erlaubt, die aufgrund ihrer Reihenschaltung synchron angetrieben werden und im Vergleich zu einem Einzelantrieb eine geringe Baugröße erlauben.

[0014] Um die Spindel 10 für den Spannkopf 6 entsprechend den Schmiedebedingungen intermittierend antreiben zu können, ist der Hydraulikmotor 11 parallel zum Pumpenkreis 12 an einen gesonderten Hydraulikkreis 17 angeschlossen, über den vorgegebene Hydraulikmittelmengen zu- und abgeführt werden können, sodass der durch den Pumpenkreis vorgegebene kontinuierliche Hydraulikmittelstrom durch den Hydraulikmittelstrom des Hydraulikkreises 17 vergrößert oder verringert und demzufolge der Hydraulikmotor 11 entsprechend beschleunigt oder gebremst wird.

[0015] Entsprechend der Fig. 2 ist zu diesem Zweck im Hydraulikkreis 17 eine Kolben-Zylindereinheit 18 vorgesehen, deren Kolben 19 über einen Stelltrieb 20 hin- und hergehend angetrieben werden kann. Da die Druckräume 21 auf den beiden Kolbenseiten an den Hydraulik-

likmotor 11 angeschlossen sind, bedingt eine Verstellung des Kolbens 19 in eine Richtung, dass Hydraulikmittel aus einem der beiden Druckräume 21 verdrängt und über den anderen Druckraum 21 mit der Wirkung angesaugt wird, dass dem kontinuierlichen Hydraulikmittelstrom des Pumpenkreises 12 die Hydraulikmittelmenge aus der Kolben-Zylindereinheit 18 zu- und abgeführt wird. Entspricht die zu- und abgeführte Hydraulikmittelmenge der Hydraulikmittelrate des Pumpenkreises 12, so wird der Hydraulikmotor 11 periodisch beschleunigt und nach einer entsprechenden Beschleunigung auf Stillstand gebremst. Der Stelltrieb 20 für den Kolben 19 ist daher in Abhängigkeit von der Hubfrequenz der Schmiedewerkzeuge 3 periodisch anzusteuern. Außerdem kann die Steuerung auch von der Hublage der Schmiedewerkzeuge 3 abhängig gemacht werden.

[0016] Der Stelltrieb 20 wird nach der Fig. 2 durch zwei gegensinnig beaufschlagbare Stellzylinder 22 gebildet, die über ein Steuerventil 23 entsprechend beaufschlagt werden. Über die Ansteuerung des Steuerventils 23 kann somit die Stellbewegung des Kolbens 19 den jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

[0017] Die Kolben-Zylindereinheit 18 gemäß der Fig. 3 unterscheidet sich von der nach der Fig. 2 im Wesentlichen nur dadurch, dass diese Kolben-Zylindereinheit 18 mit einem hydraulischen Federspeicher 24 gekoppelt ist, sodass der Kolben 19 energiesparend als Teil eines Schwingungssystems betrieben werden kann. Zu diesem Zweck sind dem geteilten Kolben 19 Verdrängungskörper 25 zugeordnet, die in Bohrungen 26 eines von der Kolbenstange 27 zwischen den beiden Teilkolben 19 durchsetzten Gehäuses 28 eingreifen. Diese um die Kolbenstange 27 verteilten Verdrängungskörper 25 stützen sich axial an Druckplatten 29 ab, die jeweils in einer Richtung durch die Teilkolben 19 mitgenommen werden. Da die Bohrungen 26 über einen Ringraum 30 mit dem hydraulischen Federspeicher 24 verbunden sind, bedingt die hin- und hergehende Kolbenverstellung eine abwechselnde Beaufschlagung des hydraulischen Federspeichers 24 durch die den beiden Kolbenseiten zugehörigen Verdrängungskörper 25.

[0018] In der Fig. 4 ist der zeitliche Verlauf des Drehwinkels ω des Hydraulikmotors 11 dargestellt. Die Kennlinie 31 zeigt den zeitlichen Verlauf des Drehwinkels ω für den Fall, dass der Hydraulikkreis 17 durch ein Sperren des Steuerventils 23 abgeschaltet wird und daher der Hydraulikmotor 11 lediglich durch den kontinuierlichen Hydraulikmittelstrom des Pumpenkreises 12 beaufschlagt wird. Bei abgeschalteter Hydraulikpumpe 13 und einer Beaufschlagung des Hydraulikmotors 11 über eine Kolben-Zylindereinheit 18 gemäß der Fig. 3 ergibt sich ein sinusförmiger Verlauf der Hydraulikmittelströmung im Hydraulikkreis 17, was einen sinusförmigen Verlauf des Drehwinkels ω gemäß der Kennlinie 32 der Fig. 3 zur Folge hat. Mit einer Überlagerung der Hydraulikmittelströme des Pumpenkreises 12 und des Hydraulikkreises 17 ergibt sich für den Hydraulikmotor 11 ein Drehwinkelverlauf entsprechend der Kennlinie 33. Bei einer entspre-

chenden Abstimmung der Hydraulikmittelmengen kann somit in einfacher Weise ein periodischer Stillstand des Hydraulikmotors 11 erreicht werden, wie dies dem Verlauf des Drehwinkels ω entsprechend der Kennlinie 33 entnommen werden kann, und zwar bei den Drehwinkeln ω_i und ω_{i+1} .

[0019] Der zeitliche Verlauf des Drehwinkels ω hängt also von der Größe und vom Geschwindigkeitsverlauf der über den Hydraulikkreis 17 zu- und abgeführten Hydraulikmittelmenge ab. Dies bedeutet, dass sich bei einem linearen Anstieg der zu- und abgeführten Hydraulikmittelmenge ein linear zwischen einem Höchst- und einem Tiefstwert ändernder Drehwinkelverlauf gemäß der Kennlinie 34 der Fig. 4 aufgrund einer alleinigen Beaufschlagung des Hydraulikmotors 11 über den Hydraulikkreis 17 ergibt. Eine Überlagerung des Pumpenkreises 12 mit einem Drehwinkelverlauf entsprechend der Kennlinie 31 und eines auf diese Weise gesteuerten Hydraulikkreises 17 bedingt somit einen Drehwinkelverlauf gemäß der Kennlinie 35 mit besonders ausgeprägten Stillstandzeiten bei den Drehwinkeln ω_i und ω_{i+1} . Durch eine entsprechende Wahl der Größe und der Geschwindigkeit der Hydraulikmittelmenge innerhalb des Hydraulikkreises 17 lässt sich somit in weiten Grenzen Einfluss auf den zeitlichen Drehwinkelverlauf des Hydraulikmotors 11 und damit des Spannkopfs 6 einer Schmiedemaschine nehmen.

[0020] Aufgrund der erfindungsgemäßen Steuerung des Drehantriebs für den Spannkopf 6 kann auch zusätzlich Einfluss auf die beim Schmieden entstehende Gefügestruktur genommen werden, wenn die Schmiedemaschine mit zwei erfindungsgemäßen Spannköpfen 6 ausgerüstet wird, wie dies in der Fig. 1 strichpunktiert angedeutet ist. Aufgrund der steuerbaren Drehwinkel ω der Spannköpfe 6 kann nämlich das Werkstück 5 zwischen den Spannköpfen 6 Torsionsspannungen unterworfen werden, die die Gefügestruktur des Werkstücks 5 beim Schmieden beeinflussen.

Patentansprüche

1. Schmiedemaschine mit wenigstens einem Spannkopf (6) für ein Werkstück (5) und mit einem in Abhängigkeit vom Eingriff der Schmiedewerkzeuge (3) steuerbaren Drehantrieb für den Spannkopf (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb zumindest einen an einen Pumpenkreis (12) angeschlossenen Hydraulikmotor (11) umfasst, der zum periodischen Zu- und Abführen einer vorgegebenen Menge an Hydraulikmittel in Abhängigkeit von der Hubfrequenz und/oder der Hublage der Schmiedewerkzeuge (3) an einen parallel zum Pumpenkreis (12) geschalteten Hydraulikkreis (17) angeschlossen ist.
2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikkreis (17) eine

Kolben-Zylindereinheit (18) umfasst, deren Kolben (19) über einen Stelltrieb (20) hin- und hergehend antreibbar ist, und dass die Druckräume (21) beidseits des Kolbens (19) der Kolben-Zylindereinheit (18) an den Hydraulikmotor (11) angeschlossen sind. 5

3. Schmiedemaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stelltrieb (20) wenigstens einen Stellzylinder (22) umfasst. 10
4. Schmiedemaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stelltrieb (20) mit einem Federspeicher gekoppelt ist. 15
5. Schmiedemaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federspeicher als hydraulischer Federspeicher (24) ausgebildet ist.
6. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Spannköpfe (6) mit Drehantrieben in Form von Hydraulikmotor (11) vorgesehen sind, deren von den Pumpenkreisen (12) gesonderte Hydraulikkreise (17) voneinander abhängig steuerbar sind. 20
25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

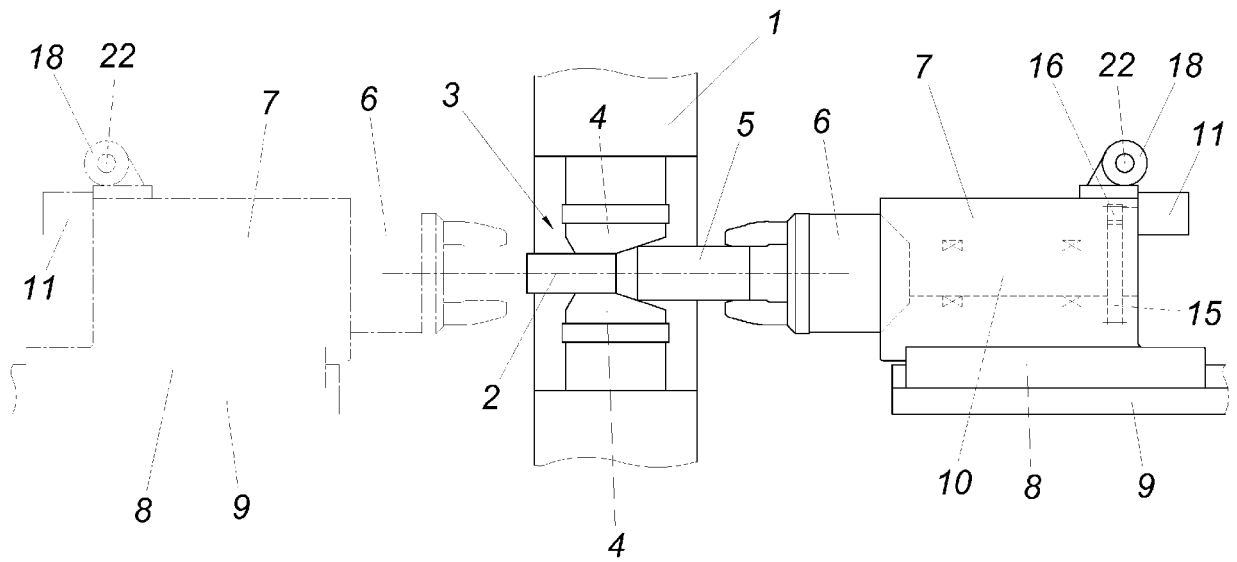


FIG.2

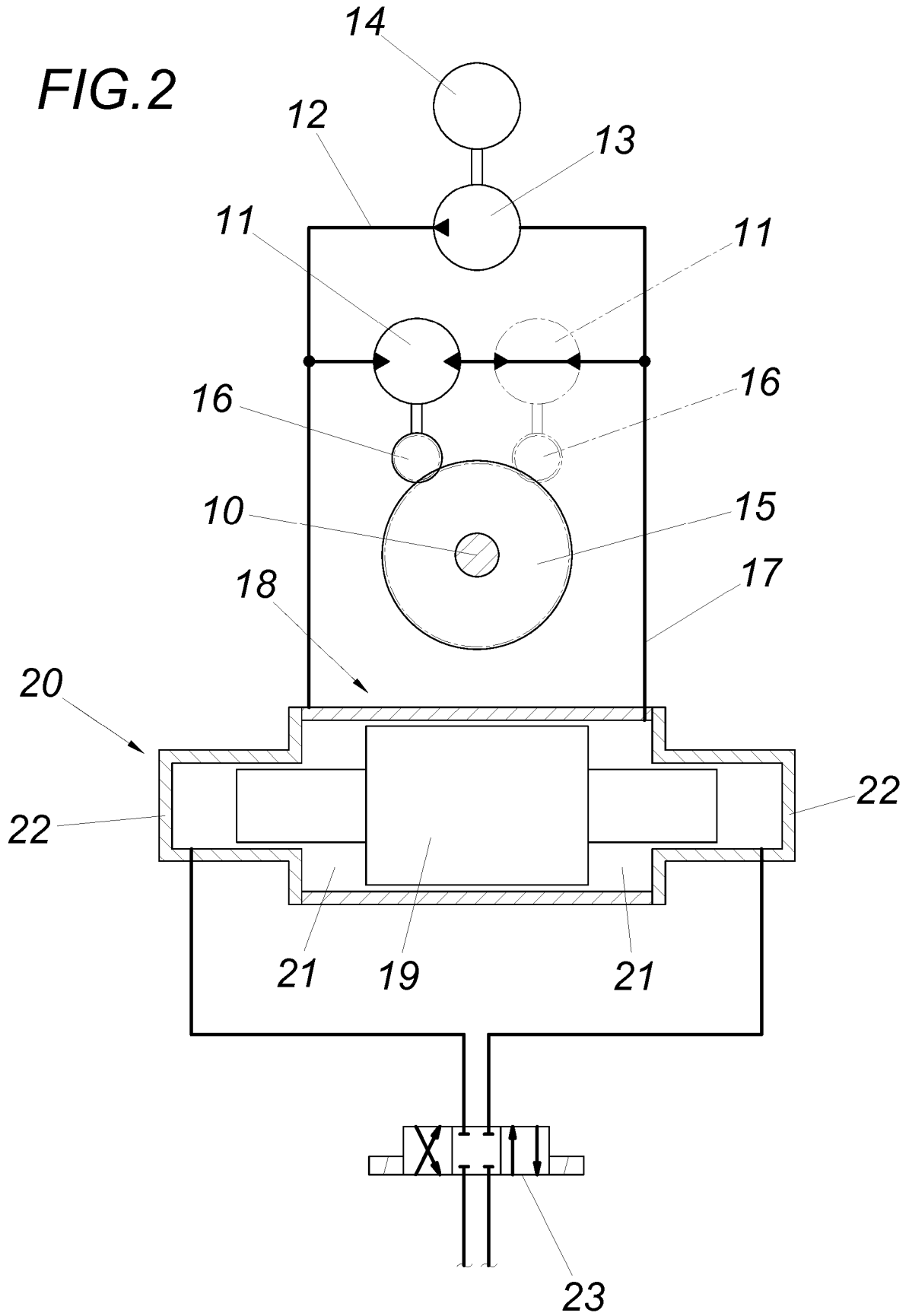


FIG.3

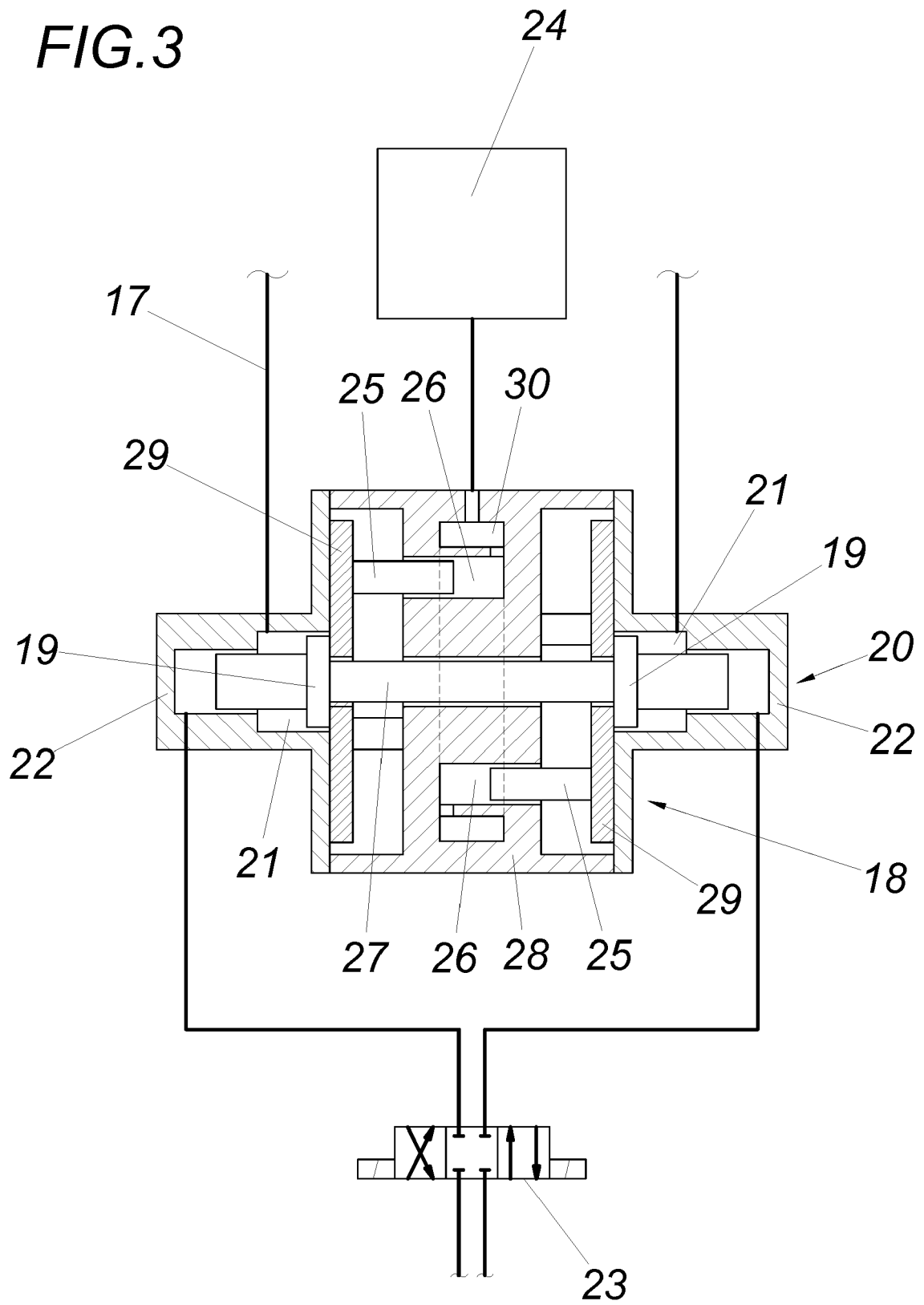


FIG.4

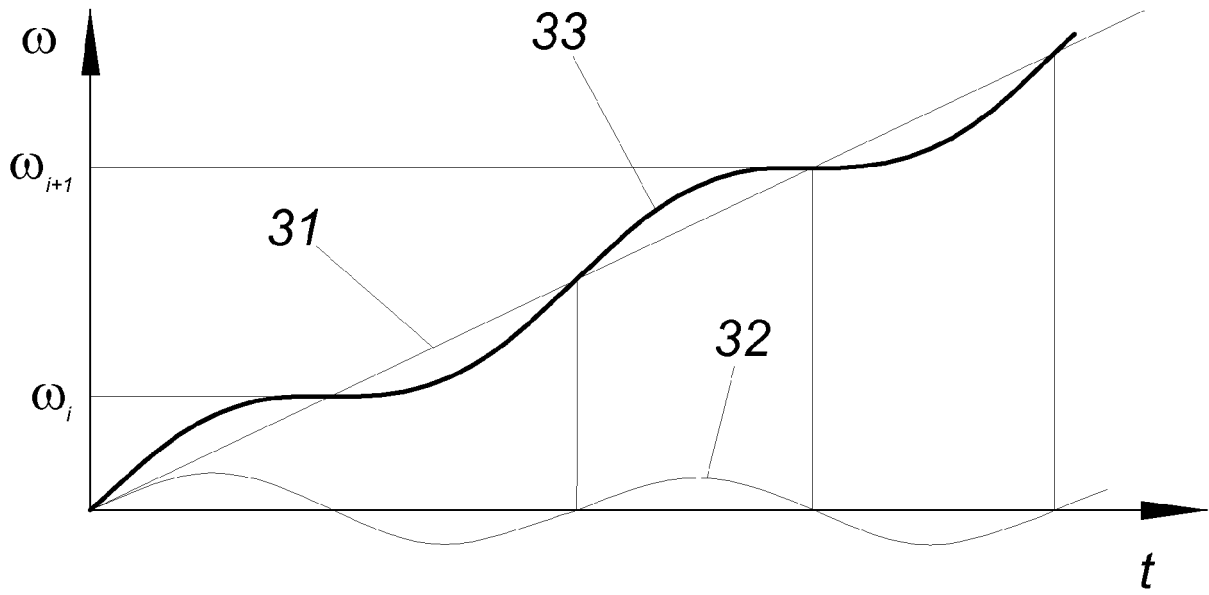
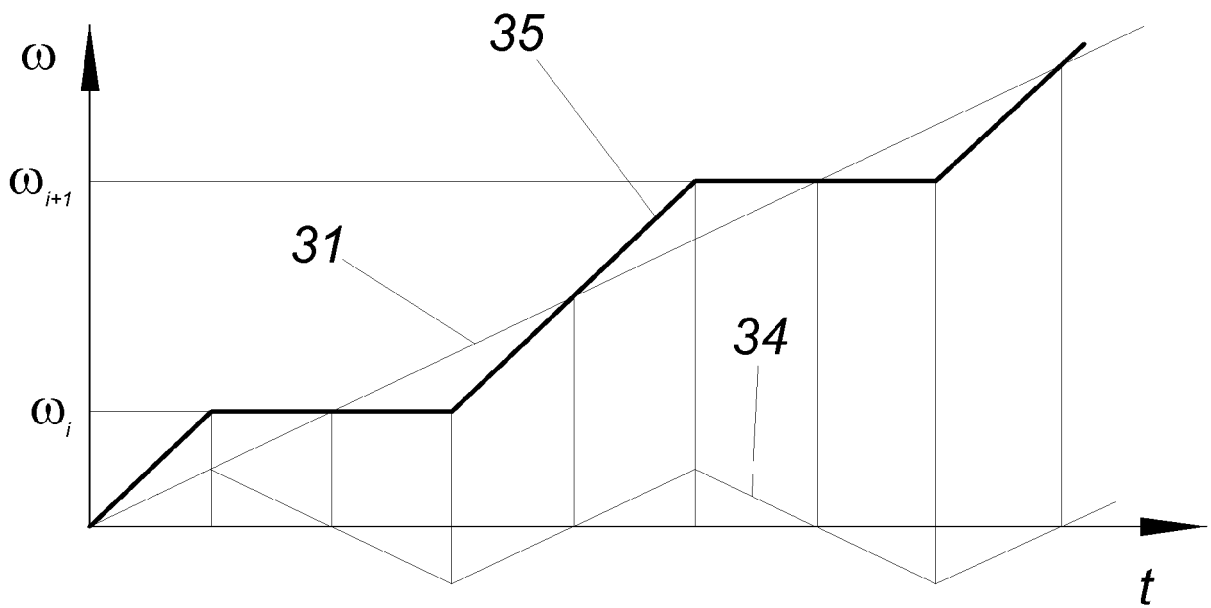


FIG.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 19 5863

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	AT 290 256 B (GES FERTIGUNGSTECHNIK & MASCHB) 25. Mai 1971 (1971-05-25) * Seite 2, Zeilen 11-18; Abbildungen 1,2 * * Seite 3, Zeile 50 - Seite 5, Zeile 15 * -----	1-6	INV. B21J13/10 B21J13/12
A	US 5 218 855 A (WERNER EBERHARD [DE] ET AL) 15. Juni 1993 (1993-06-15) * Spalte 3, Zeilen 25-50; Abbildungen 1,3 * -----	1-6	
A	EP 0 434 891 A2 (EUMUCO AG FUER MASCHINENBAU [DE]) 3. Juli 1991 (1991-07-03) * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 20; Abbildungen 1-3 * -----	1-6	
A	DE 10 2012 217650 A1 (DANGO & DIENENTHAL MASCHBAU [DE]) 27. März 2014 (2014-03-27) * Absatz [0011]; Abbildung 4 * -----	1-6	
A	EP 1 631 746 A1 (LINZ CT OF MECHATRONICS GMBH [AT]) 8. März 2006 (2006-03-08) * Absatz [0012]; Abbildung 1 * -----	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 34 22 810 A1 (ANDRITZ AG MASCHF [AT]) 2. Januar 1986 (1986-01-02) * Abbildung 1 * -----	6	B21J G05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. April 2016	Prüfer Charvet, Pierre
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1 503 03 82 (P04C03) 1

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 19 5863

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-04-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	AT 290256 B	25-05-1971	AT 290256 B	25-05-1971
			DE 2030473 A1	18-02-1971
			FR 2053193 A1	16-04-1971
15			JP S5126390 B1	06-08-1976
			US 3712096 A	23-01-1973

	US 5218855 A	15-06-1993	AT 401486 B	25-09-1996
			CH 683240 A5	15-02-1994
20			DE 4016534 A1	28-11-1991
			DE 9005834 U1	19-09-1991
			FR 2662380 A1	29-11-1991
			GB 2244225 A	27-11-1991
			IT 1252612 B	19-06-1995
25			JP 3063862 B2	12-07-2000
			JP H05123812 A	21-05-1993
			US 5218855 A	15-06-1993

	EP 0434891 A2	03-07-1991	DE 3942942 C1	20-06-1991
			EP 0434891 A2	03-07-1991
30			JP H0732946 B2	12-04-1995
			JP H03193234 A	23-08-1991
			US 5000028 A	19-03-1991

	DE 102012217650 A1	27-03-2014	KEINE	

35	EP 1631746 A1	08-03-2006	AT 370337 T	15-09-2007
			AT 500672 A1	15-02-2006
			CN 1802513 A	12-07-2006
			EP 1631746 A1	08-03-2006
40			KR 20060026043 A	22-03-2006
			US 2006137336 A1	29-06-2006
			WO 2004111468 A1	23-12-2004

	DE 3422810 A1	02-01-1986	KEINE	

45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 278481 B [0002]
- AT 396883 B [0002]
- EP 1600228 A1 [0003]