



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
11.03.92 Patentblatt 92/11

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21J 7/14**

②① Anmeldenummer : **88121360.7**

②② Anmeldetag : **21.12.88**

⑤④ **Langschmiedemaschine zum Schmieden von runden oder scharfkantigen Stangen.**

③⑩ Priorität : **07.01.88 DE 3800220**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.07.89 Patentblatt 89/28

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
11.03.92 Patentblatt 92/11

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH ES FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 236 589
DE-A- 1 908 362
DE-A- 2 159 461
DE-U- 8 623 759

⑦③ Patentinhaber : **Pahnke Engineering GmbH &
Co. KG**
Vogelsanger Weg 111
W-4000 Düsseldorf 30 (DE)

⑦② Erfinder : **Pahnke, Hans-Joachim**
Lantzallee 27
W-4000 Düsseldorf (DE)

⑦④ Vertreter : **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König Dipl.-Ing.
Klaus Bergen Wilhelm-Tell-Strasse 14
Postfach 260162
W-4000 Düsseldorf 1 (DE)

EP 0 323 607 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Langschmiedemaschine zum Schmieden von runden oder scharfkantigen Stangen mit vier sternförmig in einer quer zur Schmiedeachse verlaufenden Ebene angeordneten Antriebseinheiten nach dem Oberbegriff des Patentspruches 1. Als Antriebseinheiten ist sowohl der synchronisierte mechanische Antrieb als auch der hydraulische Antrieb über Arbeitszylinder bekannt.

Um den Hintergrund der Erfindung darzustellen, wird auf die in der Praxis gebräuchlichen Langschmiedemaschinen wie folgt eingegangen:

Zwei Bauarten von Langschmiedemaschinen sind reine Radial-Schmiedemaschinen mit geradlinig radial geführten Stößeln bzw. Werkzeugen. Da die Werkzeuge in einer gemeinsamen Vertikalebene synchron bewegt werden, ist es eine Frage der Werkzeugbreite, bei welcher Hub-Endlage die Werkzeuge aneinanderstoßen. Die Werkzeugbreite kann jedoch nicht beliebig klein gewählt werden, um in einem einzigen Prozeß bis zu kleinsten Werkstück-Querschnitten schmieden zu können. Eine relativ kleine Werkzeugbreite würde nämlich die Reduktion pro Schmiedehub beschränken. Da gerade zu Beginn eines Schmiedeprozesses aus schmiedetechnischen Gründen eine hohe Reduktion erwünscht ist, wird die Werkzeugbreite so bemessen, daß mit hoher Reduktion unter Drehung des Werkstückes rund vorgeschmiedet werden kann, bis die Werkzeuge bei einem Werkstück-Querschnitt aneinanderstoßen, der bei der einen bekannten Bauart zum Werkzeugwechsel zwingt, um den Fertigquerschnitt auszuschnieden. Die andere Bauart einer reinen Radial-Schmiedemaschine ist darauf eingerichtet, die Werkzeuge quer zur Schmiedeachse gleichsinnig zu verschieben, und zwar um so mehr, je kleiner der Fertigquerschnitt ist. Der Werkzeugwechsel erfordert Zeit, wohingegen das motorische Verschieben der Werkzeuge einen aufwendigen Mechanismus erfordert (Deutsche Gebrauchsmusterschrift 86 23 759).

Die Erfindung geht von einer dritten Bauart von Langschmiedemaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. der DE-PS 21 59 461 aus in der Erkenntnis, daß diese Bauart wegen der möglichen, von der Radialen abweichenden Schrägführung der Werkzeuge eine Art "Schmiede-Roll-Verfahren" beim Vorschmieden erlaubt, durch das bei größter Reduktion eine optimale Durchschmiedung des Zentrums des Werkstückes gewährleistet ist. Durch den wahlweisen Betrieb der Schmiedemaschine mit geradliniger oder gekrümmter Bewegung der Werkzeuge relativ zum Zentrum ist es möglich, sowohl scharfkantige Werkstücke mit quadratischen oder rechteckigen Querschnitten als auch Rundstangen zu schmieden. Zum Schmieden von Rundstangen werden die mit Werkzeugen versehenen Stößel relativ zu den Geradführungen von Lenkerhebeln festgelegt, die den Werkzeugen eine gleichartige und gleichsinnige Schwenkbewegung in einer Vertikalebene aufzwingen und damit eine "Schmiede-Roll-Bewegung" erzeugen. Mit der Schwenkbewegung der Werkzeuge in der Art einer Irisblende hängt es zusammen, daß für den gesamten Arbeitsbereich der Schmiedemaschine zum Rundschmieden nur ein Werkzeugsatz benötigt wird (Fig. 1 und 2). Sollten im reinen Radialbetrieb mit festgelegten Lenkerhebeln quadratische oder rechteckige Querschnitte geschmiedet werden, sind auch bei dieser Bauart Werkzeuge zu wechseln oder quer zur Schmiedeachse zu verschieben, um kleine Fertigquerschnitte auszuschnieden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Radial-Schmiedemaschine der eingangs beschriebenen Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß beim Schmieden mit geradliniger Radialbewegung der Werkzeuge weder ein querschnittsabhängiger Werkzeugwechsel noch ein Verschieben von Werkzeugen quer zur Schmiedeachse erforderlich ist, um das Aneinanderstoßen von synchronbewegten Werkzeugen bei kleinen Werkstückabmessungen zu vermeiden.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht aus den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen und führt dazu, daß durch eine Unterteilung der Werkzeuge in zwei parallel zur Schmiedeachse nebeneinanderliegende Werkzeughälften diese Werkzeughälften wahlweise als Ganzes für das Schmiede-Roll-Verfahren eingesetzt werden können, und daß durch einfaches Arretieren der lenkerseitigen Werkzeughälften die anderen Werkzeughälften für das reine Radialschmieden eingesetzt werden, und zwar paarweise in zwei geringfügig verschiedenen Vertikalebenen, so daß praktisch zwei um 90° versetzt angeordnete Freiform-Schmiedepressen entstehen, deren Werkzeuge nicht aneinanderstoßen können. Bei diesem Universal-Schmiedeverfahren wird zwar nicht breitungsfrei geschmiedet, jedoch überwiegt der Vorteil der Schmiedemaschine gemäß der Erfindung hinsichtlich des Umstandes, daß das metallurgisch günstige Vorschmieden über Rundquerschnitt in einem einzigen Prozeß und ohne Zeitaufwand für Werkzeugwechsel mit dem Universal-Verfahren zur Herstellung von scharfkantigen Werkstücken kombiniert werden kann.

Um sicherzustellen, daß beim Universal-Verfahren die in zwei Vertikalebenen arbeitenden Paare von stößelseitigen Werkzeughälften unabhängig von der Schmiedevorrichtung gleichgroße Kräfte auf die Antriebseinheiten ausüben, wird empfohlen, daß die Stößel und die von den Stößeln getragenen Werkzeughälften einerseits und die mit den anderen Werkzeughälften versehenen Lenkerhebel andererseits durch die in Kraftrichtung der zugehörigen Antriebseinheit verlaufenden Vertikalebene voneinander getrennt sind.

Im Gegensatz zu der Konstruktion, die in der DE-PS 21 59 461 für das wahlweise Festlegen oder Freigeben

der Lenkerhebel gegenüber dem Maschinenrahmen offenbart ist, wird gemäß der weiteren Erfindung vorgeschlagen, daß jeder Lenkerhebel durch ein quer zur Schwenkrichtung in fluchtenden Bohrungen verstellbares Bolzensystem wahlweise mit einem Stößel oder - bei äußerer Hub-Endlage der Stößel - mit dem Maschinenrahmen formschlüssig verriegelbar ist. Hierdurch werden besondere Rückzugszylinder und rahmenseitige

5 Anschläge vermieden, jedoch sind die Stößel mit den Antriebseinheiten z. B. hydraulischen Arbeitszylindern, über Gelenkverbindungen zug- und druckfest zu verbinden.

Weitere konstruktive Einzelheiten des Bolzensystems zum schnellen, motorischen Ver- und Entriegeln mittels des Bolzensystems sind in dem Patentanspruch 4 angegeben und werden in der Zeichnung erläutert.

Die Erfindung umfaßt noch eine weitere Lösung der gestellten Aufgabe, die darin besteht, daß die Werkzeuge über eine Verschiebevorrichtung mit ihren Stößeln verbunden und aus der zur Krafrichtung der Antriebseinheit symmetrischen mittleren Lage in beiden Richtungen der Schmiedeachse um je eine halbe Werkzeugbreite verschiebbar sind. Auch hierdurch erhält man zwei in nebeneinanderliegenden Vertikalebenen arbeitende Freiformschmiedepressen, wenn ohne Werkzeugwechsel das Universal-Verfahren angewendet werden soll. In der zur Krafrichtung symmetrischen mittleren Lage verbleiben die Werkzeuge, wenn das Roll-

15 Schmiede-Verfahren angewendet wird. Einzelheiten der Verschiebevorrichtungen sind im Patentanspruch 6 angegeben und in der Zeichnung näher erläutert.

Wenn die Stößel im Rahmen der beiden Aufgabenlösungen von hydraulischen Arbeitszylindern angetrieben sind, sieht die Erfindung vor, daß die Synchronisierung eines Paares von gegenüberliegenden Arbeitszylindern ausschaltbar ist und die Stößel von gegenüberliegenden Arbeitszylindern einzeln oder paarweise bis zur Anlage deren Werkzeuge an dem Schmiedestück anstellbar sind. Hierdurch besteht die Möglichkeit, ohne großen Aufwand ein inaktiviertes Werkzeugpaar zur Führung des Schmiedestückes heranzuziehen, während das andere Werkzeugpaar mit schneller Hubfolge arbeitet. Wenn gegenüberliegende Arbeitszylinder einzeln und gegenläufig angestellt werden, können deren Werkzeuge eine Führungsfunktion für außerhalb der Schmiede-

25 achse liegende Teile des Schmiedestückes übernehmen.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele einer Schmiedemaschine gemäß der Erfindung dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 und 2 Schemata zur Darstellung des Roll-Schmiede-Verfahrens,
Fig. 3 eine Schmiedemaschine in Vorderansicht, teilweise geschnitten,
Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3,
30 Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 3,
Fig. 6 und 7 Schemata zur Darstellung von Schmiedevorgängen,
Fig. 8 einen Schnitt durch eine von vier Schmiedeeinheiten ähnlich Fig. 4 und 5, jedoch in anderer Bauart, und
Fig. 9 und 10 Einzelheiten zu Fig. 8.

35 In Fig. 1 sind schematisch die vier Werkzeuge 1 bis 4 einer Radialschmiedemaschine dargestellt, die von nicht dargestellten Lenkhebeln getragen sind und beim Schmieden Schwenkbewegungen ausführen, die durch Pfeile dargestellt sind. Das auszuschiedende Rundmaterial 5 erfährt hierdurch eine Drehbewegung, wodurch Oberflächenfehler vermieden und eine optimale Durchschmiedung des Zentrum des Werkstückes gewährleistet ist.

40 Das Rundmaterial 5 kann mit denselben Werkzeugen 1 bis 4 beispielsweise bis zu einem kleinen Querschnitt 5' nach Fig. 2 abgeschmiedet werden, weil die vier Werkzeuge sich wegen der fortgesetzten Schwenkbewegung mit zunehmender Komponente in Tangentialrichtung nicht gegenseitig berühren können.

Dies vorausgeschickt, wird nachstehend die Schmiedemaschine in Einzelheiten, entsprechend der Lösung nach Fig. 3 bis 5, erläutert. Die Schmiedemaschine hat einen Rahmen 6, dessen Vorderdeckel 6a in Fig. 3 aufgeschnitten ist, um zwei Antriebseinheiten zu zeigen. Die Schmiedemaschine hat vier sternförmig in einer quer zur Schmiedeachse M verlaufenden Ebene angeordnete Antriebseinheiten, die jeweils aus einem hydraulischen Arbeitszylinder 7, einer Gelenkverbindung 8 und einem Stößel 9 bestehen. Alle Stößel 9 sind in Geradföhrungen 18a von Lenkerhebeln 18 geradgeführt, die über Schwenkwellen 18b in den deckelseitigen Rahmenteil 6a des Rahmens 6 gelagert sind. Die in Fig. 3 links enthaltene Draufsicht auf die Rahmendeckel

50 6a zeigen zwei Lagerhauben 18c für weitere Schwenkwellen 18b.

Eine der beiden Aufgabenlösungen gemäß der Erfindung wird aus Fig. 4 und 5 deutlich. Während es Stand der Technik ist, daß die Stößel 9 Werkzeuge 10 bzw. 11 (und nach Fig. 3 weitere Werkzeuge 12, 13) tragen, sind die Lenkerhebel 18 bzw. deren Geradföhrungen 18a mit je einem zusätzlichen Werkzeug 14 bzw. 15 (und 16 sowie 17 nach Fig. 3) versehen. Jedes zusätzliche Werkzeug 14, 15, 16, 17 bildet mit einem stößelseitigen Werkzeug 10, 11, 12, 13 zwei parallel zur Schmiedeachse M in zwei Vertikalebenen nebeneinanderliegende Werkzeughälften, die gemeinsam die Breite beispielsweise der Werkzeuge 1 bis 4 in Fig. 1 und 2 gemäß dem Stand der Technik haben. Diese Werkzeuge sind quasi in zwei Hälften aufgeteilt, so daß in Fig. 3 nebeneinanderliegende Werkzeughälften hintereinander angeordnet sind. Die in Klammern angegebenen Bezugszei-

chen 14, 11, 16 und 13 gehören zu Werkzeughälften, die durch die Werkzeughälften 10, 15, 12 und 17 verdeckt sind.

Hiermit ist bereits angedeutet, daß die die gegenüberliegenden Werkzeughälften tragenden beiden Paare von Stößel 9 und Lenkerhebeln 18 eine - in Richtung der Schmiedeachse M gesehen - umgekehrte Aufeinanderfolge von stoßelseitigen und lenkerhebelseitigen Werkzeughälften 10 bis 13 bzw. 14 bis 17 aufweisen. Die Bedeutung dieser umgekehrten Aufeinanderfolge von Werkzeughälften wird aus der Beschreibung der Wirkungsweise der Schmiedemaschine deutlich.

Wie aus Fig. 4 und 5 hervorgeht, sind die Stößel 9 und die von den Stößeln getragenen Werkzeughälften 10 bzw. 11 einerseits und die mit den anderen Werkzeughälften 14 bzw. 15 versehenen Lenkerhebel andererseits durch die in Krafrichtung der zugehörigen Antriebseinheit 7 verlaufenden Vertikalebene voneinander getrennt. Hierdurch erhalten die Stößel 9 die aus Fig. 4 und 5 ersichtliche abgesetzte Konfiguration, so daß auf die Werkzeughälften unabhängig von der Schmiederichtung stets gleiche Kräfte ausgeübt werden.

Es wird nun die Verriegelungsvorrichtung beschrieben, durch die wahlweise ein jeder Stößel 9 mit dem zugehörigen Lenkerhebel 18 oder mit dem Maschinenrahmen 6 bzw. 6a formschlüssig verriegelt werden kann. Die deckelseitigen Rahmenteile 6a, die Lenkerhebel 18 sowie die Stößel 9 sind mit Bohrungen versehen, um zwei Querbolzensysteme aufzunehmen. Das eine Querbolzensystem besteht aus einem Riegelbolzen 19 und zwei mit Stellkolben versehenen Stellzylindern 22, 23 in den deckelseitigen Rahmenteilen 6a zum wechselweisen Querverschieben des Riegelbolzens 19 innerhalb der Stößel 9 und der Lenkhebel 18. Das andere Querbolzensystem umfaßt zwei koaxiale Riegelbolzen 20, 21, die jeweils durch Stellkolben 24, 25 von Stellzylindern 26, 27 innerhalb der deckelseitigen Rahmenteile 6a und der Lenkerhebel 18 bewegbar sind (siehe auch Fig. 8).

Die Wirkungsweise der Verriegelungsvorrichtung und damit der Schmiedemaschine nach Fig. 3 ist folgende:

Nach Fig. 4 ist der Riegelbolzen 19 in innerer Verriegelungslage, in der ein Stößel 9 mit einem Lenkerhebel 18 im Bereich der Geradföhrung 18 a formschlüssig verriegelt ist. Hingegen ist der Lenkerhebel 18 freibeweglich, da die zwei Riegelbolzen 20, 21 in zurückgezogener Entriegelungsstellung sind. Die von den Arbeitszylindern 7 aufgebraachte Schmiedekraft wird auf beide Werkzeughälften, z. B. 10 und 14 übertragen, die somit als einheitliches Werkzeug wirken. Da die Lenkerhebel 18 freibeweglich sind, föhren die Werkzeuge keine geradlinige, sondern eine kreisförmige Schwenkbewegung aus. Die Schmiedemaschine ist auf das Schmieden von Rundmaterial 5 im Roll-Schmiede-Verfahren eingestellt (Fig. 6). Mit diesen Verfahren wird auch Stangenmaterial vorgeschmiedet, das letztlich einen quadratischen oder rechteckigen, scharfkantigen Querschnitt erhalten soll.

Zum Umstellen der Schmiedemaschine auf das Universal-Schmiedeverfahren werden die Stellzylinder 22 im Sinne des Ausfahrens ihrer Kolbenstange beaufschlagt, wodurch die Riegelbolzen 19 bis in aus Fig. 5 ersichtliche Anschlaglage bewegt werden. Gleichzeitig werden beide Stellzylinder 26, 27 betätigt, um die Riegelbolzen 20, 21 in Verriegelungsstellung vorzuschieben, wie Fig. 5 zeigt. Damit werden die Lenkerhebel 18 mit den deckelseitigen Rahmenteilen 6a formschlüssig verriegelt, wohingegen die Stößel 9 entriegelt sind. Die von den Arbeitszylindern 7 aufgebraachte Schmiedekraft wirkt ausschließlich auf die geradgeföhrten Stößel und jeweils nur eine Werkzeughälfte, z. B. Werkzeughälfte 11 in Fig. 5 bzw. 10 in Fig. 4. Da diese Werkzeughälften - wie bereits ausgeföhrt - in zwei verschiedenen Vertikalebenen liegen, arbeiten paarweise gegenüberliegende Werkzeughälften quasi wie zwei um 90° zueinander versetzte Freiform-Schmiedepressen, was aus dem Schema nach Fig. 7 hervorgeht. Die stoßelseitigen Werkzeughälften 10 und 12 stellen die eine Freiform-Schmiedepresse dar, hinter der die um 90° versetzte zweite Freiform-Schmiedepresse mit den Werkzeugen 11 und 13 angeordnet ist. Da alle Arbeitszylinder 7 synchron betätigt werden, kann das Schmiede-Roll-Verfahren zum Vorschmieden der Rundstange 5 nach Fig. 6 durch einfache Betätigung der Verriegelungsvorrichtung mit den Bolzensystemen 19, 20 und 21 ohne Zeitverlust umgestellt werden auf das Universal-Verfahren zum Ausschmieden eines scharfkantigen Querschnittes 28 nach Fig. 7.

Die Schmiedemaschine kann mit einer hydraulischen Steuerung versehen werden, durch die die Synchronisierung eines Paares von gegenüberliegenden Arbeitszylindern 7 ausschaltbar ist, um geradegeföhrte Stößel 9 bis zur Anlage der Werkzeuge an dem Schmiedestück anzustellen. Bezogen auf Fig. 7 wäre es damit möglich, die Werkzeuge 10 und 12 lediglich zur Föhrung des Rechteckquerschnittes 28 zu benutzen, um ausschließlich mit den Werkzeugen 11 und 13 weiterzuschmieden.

Um die Maschine wieder auf das Roll-Schmiede-Verfahren umzustellen, werden die Stellzylinder 23, 24 und 25 betätigt, wodurch die Riegelbolzen 19 in ihre Verriegelungslage und die Riegelbolzen 20, 21 in ihre Entriegelungsstellung nach Fig. 4 zurückgestellt werden. Es versteht sich, daß bei diesem Vorgang die Stößel 9 auf ihre äußere Hub-Endlage gesteuert sind, damit alle Bohrungen in den Teilen 6a, 18 und 9 fluchten. Diese Stößellage muß auch eingestellt werden, wenn die Schmiedemaschine von der einen Verriegelungslage nach Fig. 4 in die andere Verriegelungslage nach Fig. 5 umgestellt werden soll.

In Fig. 8 bis 10 ist eine andere Möglichkeit zur Lösung der Aufgabe angedeutet, ohne Werkzeugwechsel und Zeitverlust eine Schmiedemaschine wahlweise auf das Schmiede-Roll-Verfahren oder das Universal-Verfahren einzurichten. Die Schmiedemaschine hat wiederum vier sternförmig in einer Ebene quer zur Schmiedeachse M angeordnete Antriebseinheiten mit hydraulischen Arbeitszylindern 7, Gelenkverbindungen 8, Stößeln 29 und Lenkerhebeln 30. Alle Stößel 29 tragen einteilige Werkzeuge 31, die über eine Verschiebeeinrichtung mit ihren Stößeln verbunden sind. Eine Verschiebeeinrichtung besteht aus einem Stellzylinder 32 mit wechselweise ausfahrbaren Kolbenstangen 33, 34, wobei die Zylinder 32 an den Stößeln 29 befestigt sind und die Kolbenstangen-Enden mit Querarmen 35 (Fig. 9) einer Tragplatte 36 für das Werkzeug 31 verbunden sind. Die Stellzylinder 32 sind an den Stößeln 29 befestigt und übertragen die von den Arbeitszylindern 7 ausgeübte Schmiedekraft auf die Tragplatten 36 nebst Werkzeugen 31. Wenn die Werkzeuge 31 nach Fig. 8 symmetrisch zur Krafrichtung F der Arbeitszylinder 7 eingestellt sind, ist die Schmiedemaschine eingestellt auf das Roll-Schmiede-Verfahren, bei dem die Stößel 29 mit den freibeweglichen Lenkerhebeln 30 (entsprechend Fig. 4) über Riegelbolzen 37 verriegelt sind. Diese Riegelbolzen 37 sind von innen beaufschlagbar, um die Stößel 29 zu entriegeln. Um die Lenkerhebel 30 mit den deckelseitigen Rahmenteilern 6a zu verriegeln, werden die Riegelbolzen 20, 21 wie in Fig. 5 vorgesteuert. Bei dieser Verriegelungslage führen die Stößel 29 geradlinige Bewegungen aus, um das Universal-Verfahren anzuwenden. Hierzu werden paarweise gegenüberliegende Werkzeuge 31 mittels der Verschiebevorrichtung 32 bis 36 parallel zur Schmiedeachse M entgegengesetzt um eine halbe Werkzeugbreite verschoben, wie aus Fig. 9 und 10 ersichtlich ist. Mit Blick auf Fig. 7 gilt die aus Fig. 9 ersichtliche Querverschiebung für die gegenüberliegenden Werkzeuge 10 und 12, die eine von zwei Freiform-Schmiedepressen bilden, wogegen die nach Fig. 10 entgegengesetzt verschobenen Werkzeuge 31 den Werkzeugen 11 und 13 einer hinteren Vertikalebene entsprechen und damit eine zweite Freiform-Schmiedepresse bilden.

25 Patentansprüche

1. Schmiedemaschine zum Schmieden von runden oder scharfkantigen Stangen (5,28) mit vier sternförmig in einer quer zur Schmiedeachse (M) verlaufenden Ebene angeordneten Antriebseinheiten mit synchron angetriebenen Stößeln (9), die paarweise gegenüberliegende Werkzeuge (10-13) tragen, wobei die Stößel in Geradföhrungen (18a) von Lenkerhebeln (18) geführt sind, die wahlweise gegenüber dem Maschinenrahmen (6) festlegbar oder zusammen mit den relativ zu den Geradföhrungen festgelegten Stößeln in der Vertikalebene schwenkbar sind,

dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lenkerhebel (18) ein zusätzliches Werkzeug (14 - 17) trägt, das mit dem stößelseitigen Werkzeug (10 - 13) zwei parallel zur Schmiedeachse (M) in zwei Vertikalebene nebeneinanderliegende Werkzeughälften bildet, und daß die die gegenüberliegenden Werkzeughälften tragenden beiden Paare von Stößeln (9) und Lenkerhebeln (18) eine - in Richtung der Schmiedeachse (M) gesehen - umgekehrte Aueinanderfolge von stößelseitigen und lenkerhebelseitigen Werkzeughälften (10 - 13 bzw. 14 - 17) aufweisen.

2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stößel (9) und die von den Stößeln getragenen Werkzeughälften (10 - 13) einerseits und die mit den anderen Werkzeughälften (14 - 17) versehenen Lenkerhebel (18) andererseits durch die in Krafrichtung der zugehörigen Antriebseinheit (7) verlaufenden Vertikalebene voneinander getrennt sind.

3. Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lenkerhebel (18) durch ein quer zur Schwenkrichtung in fluchtenden Bohrungen verstellbares Bolzensystem (19, 20, 21) wahlweise mit den Stößeln (9) oder - bei äußerer Hub-Endlage der Stößel - mit dem Maschinenrahmen (6) formschlüssig verriegelbar ist.

4. Schmiedemaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Riegelbolzen (19) durch die Stellkolben von zwei Stellzylindern (22, 23) innerhalb der Stößel (9) und der Lenkerhebel (18) bewegbar sind, und daß zwei weitere koaxiale Riegelbolzen (20, 21) durch jeweils einen Stellkolben (24, 25) von zwei Stellzylindern (26, 27) innerhalb der deckelseitigen Rahmenteilern (6a) und der Lenkerhebel (18) bewegbar sind.

5. Schmiedemaschine zum Schmieden von runden oder scharfkantigen Stangen (5,28) mit vier sternförmig in einer quer zur Schmiedeachse (M) verlaufenden Ebene angeordneten Antriebseinheiten mit synchron angetriebenen Stößeln (9), die paarweise gegenüberliegende Werkzeuge (10-13) tragen, wobei die Stößel in Geradföhrungen (18a) von Lenkerhebeln (18) geführt sind, die wahlweise gegenüber dem Maschinenrahmen (6) festlegbar oder zusammen mit den relativ zu den Geradföhrungen festgelegten Stößeln in der Vertikalebene schwenkbar sind,

dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge (31) über eine Verschiebevorrichtung mit ihren Stößeln (29) verbunden und aus der zur Krafrichtung (F) der Antriebseinheit (7) symmetrischen mittleren Lage in beiden Rich-

tungen der Schmiedeachse (M) um eine halbe Werkzeugbreite verschiebbar sind.

6. Schmiedemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebevorrichtungen jeweils aus einem Stellzylinder (32) mit wechselweise ausfahrbaren Kolbenstangen (33, 34) besteht, wobei der Zylinder am Stößel (29) befestigt ist und die Kolbenstangen-Enden mit Querarmen (35) einer Tragplatte (36) für das Werkzeug (31) verbunden sind.

7. Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 5 mit von hydraulischen Arbeitszylindern angetriebenen Stößeln, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisierung eines Paares von gegenüberliegenden Arbeitszylindern (7) ausschaltbar ist und die Stößel (9, 29) von gegenüberliegenden Arbeitszylindern einzeln oder paarweise bis zur Anlage deren Werkzeuge (10, 12 bzw. 11, 13) an dem Schmiedestück (28) anstellbar sind.

Claims

1. A forging machine for forging round or sharp-edged bars (5, 28) comprising four drive units arranged radially in a plane transverse to the forging axis (M) and having synchronously driven rams (9) carrying tools (10-13) arranged opposite one another in pairs, the rams being guided in sliding guides (18a) by steering arms (18) that can, as desired, either be fixed in position relative to the frame (6) of the machine or swivel in the vertical plane together with the rams, which are fixed in position relative to the sliding guides, characterised in that each steering arm (18) carries an additional tool (14-17) forming, with the ram-side tool (10-13) two half-tools which, parallel to the forging axis (M), lie side by side in two vertical planes, and that the two pairs of rams (9) and steering arms (18) that carry the opposed pairs of half-tools exhibit when viewed in the direction of the forging axis (M) reverse orders of ram-side and steering-arm-side half-tools (10-13 and 14-17 respectively).

2. A forging machine according to claim 1, characterised in that the rams (9) and the half-tools (10-13) carried by the rams on the one hand and the steering arms (18) with the other half-tools on the other hand are separated from one another by the vertical plane in the direction of the force exerted by the associated drive unit (7).

3. A forging machine according to claim 1 or claim 2, characterised in that each steering arm (18) can, as desired, be positively locked by a system of bolts (19, 20, 21) adjustable in aligned bores transverse to the direction of swivelling either to the rams (9) or - with the rams in the outer end position - to the frame (6) of the machine.

4. A forging machine according to claim 3, characterised in that a locking bolt (19) is movable within the ram (9) and the swivel arm (18) by the control pistons of two control cylinders (22, 23), and that two further coaxial locking bolts (20, 21) are movable by respective control pistons (24, 25) of two control cylinders (26, 27) within the cover part (6a) of the frame and the steering arm (18).

5. A forging machine for forging round or sharp-edged bars (5, 28) comprising four drive units arranged radially in a plane transverse to the forging axis (M) and having synchronously driven rams (9) carrying tools (10-13) arranged opposite one another in pairs, the rams being guided in sliding guides (18a) by steering arms (18) that can, as desired, either be fixed in position relative to the frame (6) of the machine or swivel in the vertical plane together with the rams, which are fixed in position relative to the sliding guides, characterised in that the tools (31) are connected by displacement means to their rams (29) and can be displaced in each direction of the forging axis (M) from the middle position symmetrical to the direction (F) of the force exerted by the drive unit (7) by half the width of the tool.

6. A forging machine according to claim 5, characterised in that the displacement means each consist of a control cylinder (32) with piston rods (33, 34) that can be advanced reciprocally, the cylinder being fixed to the ram (29) and the ends of the piston rods being connected by cross-arms (35) of a carrier plate (36) for the tool (31).

7. A forging machine according to claim 1 or claim 5, having rams driven by hydraulic working cylinders, characterised in that the synchronisation of one pair of opposite working cylinders (7) can be disabled and the rams (9, 29) of opposite working cylinders adjusted, individually or in pairs, until their tools (10, 12 or 11, 13 respectively) bear against the forging workpiece.

Revendications

1. Machine à forger pour le forgeage de barre rondes ou à angles vifs (5, 28) qui comprend quatre unités de commande disposées en étoile dans un plan perpendiculaire à l'axe de forgeage (M) et comportant des poussoirs (9) commandés en synchronisme et portant des outils (10 à 13) opposés par paires et dans laquelle

les poussoirs sont guidés dans des dispositifs de guidage rectilignes (18a) de leviers de manoeuvre (18) qui peuvent soit être fixés par rapport au bâti (6) de la machine, soit pivoter dans le plan vertical avec les poussoirs fixés par rapport aux dispositifs de guidage rectilignes,

5 caractérisée en ce que chaque levier de manoeuvre (18) porte un outil supplémentaire (14 à 17) qui, avec l'outil (10 à 13) situé du côté du poussoir, constitue deux moitiés d'outil contiguës dans deux plans verticaux, parallèlement à l'axe de forgeage (M), et en ce que les deux paires de poussoirs (9) et de leviers de manoeuvre (18) qui portent les moitiés d'outil opposées comportent des séries de moitié d'outil (10 à 13 ou 14 à 17) qui, vues dans la direction de l'axe de forgeage (M), sont inversées et sont respectivement situées du côté des poussoirs et du côté des leviers de manoeuvre.

10 2. Machine à forger selon la revendication 1, caractérisée en ce que les poussoirs (9) et les moitiés d'outil (10 à 13) portées par les poussoirs, d'une part, et les leviers de manoeuvre (18) comportent les autres moitiés d'outil (14 à 17), d'autre part, sont séparés les uns des autres par le plan vertical qui est orienté dans la direction de la force exercée par l'unité de commande correspondante (7).

15 3. Machine à forger selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que chaque levier de manoeuvre (18) peut, au moyen d'un système de boulons (19, 20, 21) qui peuvent être déplacés transversalement par rapport à la direction de pivotement, dans des alésages alignés, être verrouillé, avec adaptation des formes, soit avec des poussoirs (9), soit, lorsque les poussoirs sont dans la position extrême extérieure de leur course, avec le bâti (6) de la machine.

20 4. Machine à forger selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'un boulon de verrouillage (19) peut être déplacé par les pistons de réglage de deux vérins de réglage (22, 23) à l'intérieur des poussoirs (9) et des leviers de manoeuvre (18) et en ce que deux autres boulons de verrouillage (20, 21) disposés coaxialement l'un par rapport à l'autre peuvent être déplacés chacun par un piston de réglage (14, 25) de l'un des deux vérins de réglage (26, 27) à l'intérieur des parties du bâti (6a) qui sont situées du côté du couvercle et des leviers de manoeuvre (18).

25 5. Machine à forger pour le forgeage de barres rondes ou à angles vifs (5, 28) qui comprend quatre unités de commande disposées en étoile dans un plan perpendiculaire à l'axe de forgeage (M) et comportant des poussoirs (9) commandés en synchronisme et portant des outils (10 à 13) opposés par paires et dans laquelle les poussoirs sont guidés dans des dispositifs de guidage rectilignes (18a) de leviers de manoeuvre (18) qui peuvent soit être fixés par rapport au bâti (6) de la machine soit pivoter dans le plan vertical avec les poussoirs 30 fixés par rapport aux dispositifs de guidage rectilignes, caractérisée en ce que les outils (31) sont reliés à leurs poussoirs (9) par l'intermédiaire d'un dispositif de déplacement et peuvent être écartés de la position médiane, symétrique par rapport à la direction de la force (F) exercée par l'unité de commande (7), pour être déplacés dans les deux directions de l'axe de forgeage (M) sur une distance égale à une moitié de largeur d'outil.

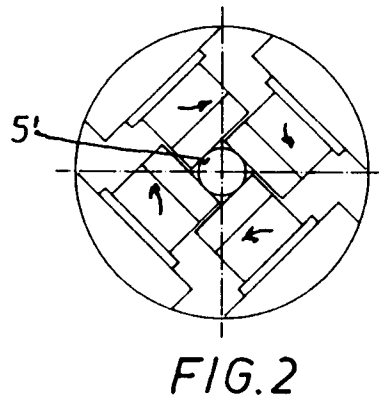
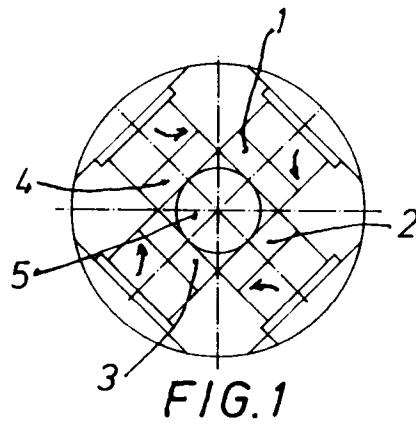
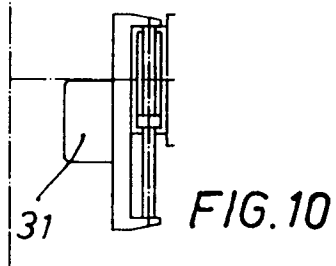
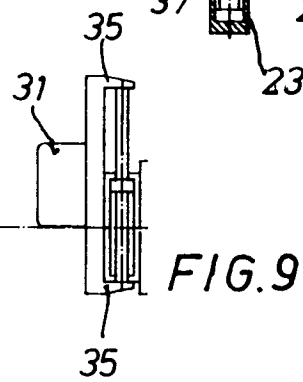
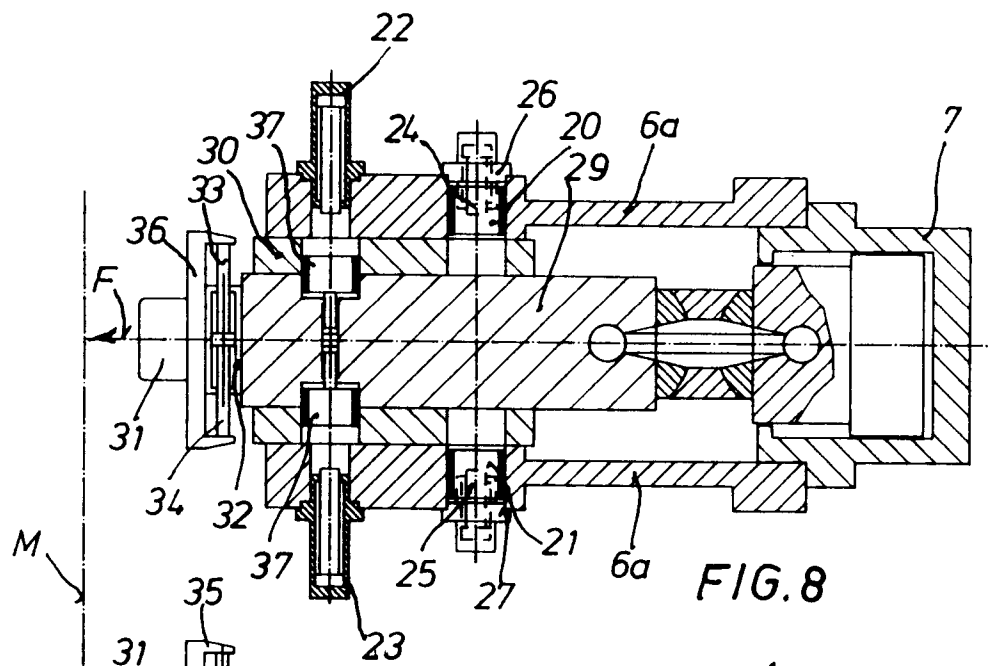
35 6. Machine à forger selon la revendication 5, caractérisée en ce que les dispositifs de déplacement sont constitués chacun par un vérin de réglage (32) dont les tiges de piston (33, 34) peuvent sortir alternativement, le vérin étant fixé au poussoir (29) et les extrémités des tiges de piston étant reliées par des bras transversaux (35) d'une plaque de support (36) de l'outil (31).

40 7. Machine à forger selon l'une des revendications 1 ou 5, qui comporte des poussoirs commandés par des vérins hydrauliques, caractérisée en ce que le dispositif de synchronisation d'une paire de vérins opposés (7) peut être mis hors d'action et que les poussoirs (9, 29) de vérins opposés peuvent être déplacés individuellement ou par paires jusqu'à ce que leurs outils (10, 12 ou 11, 13) s'appliquent contre la pièce à forger (28).

45

50

55



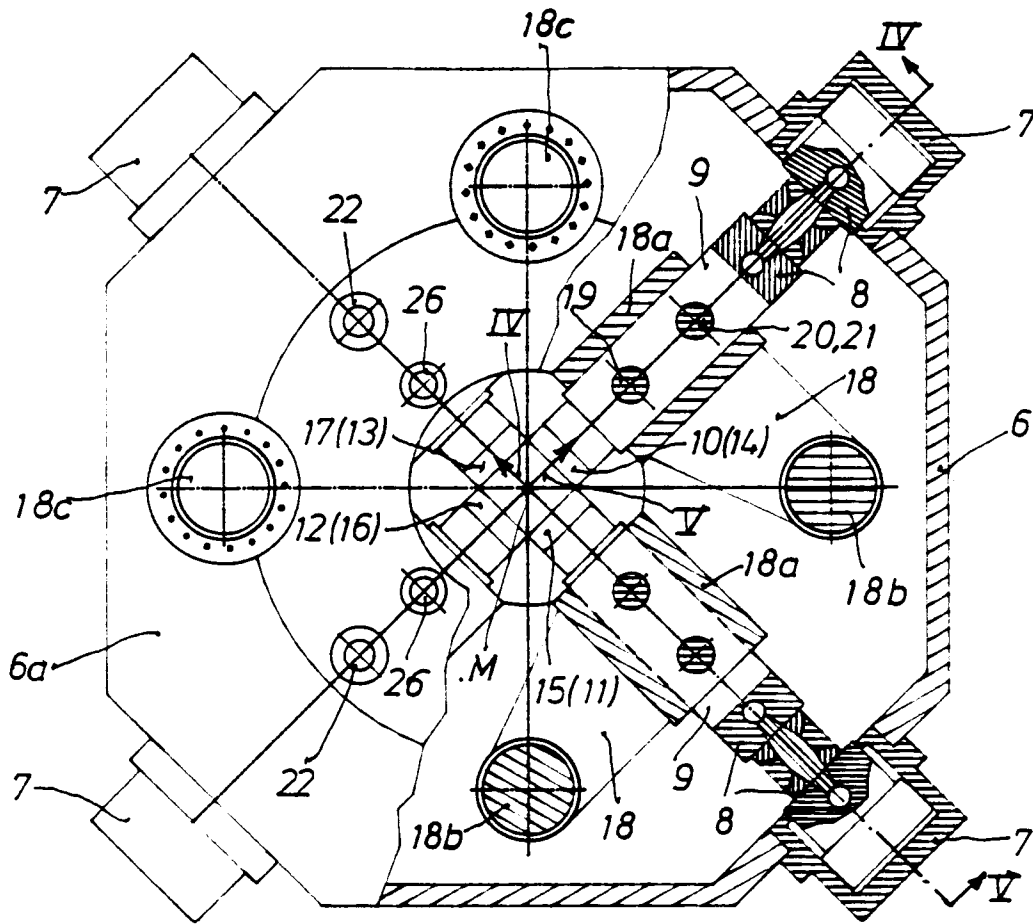


FIG. 3

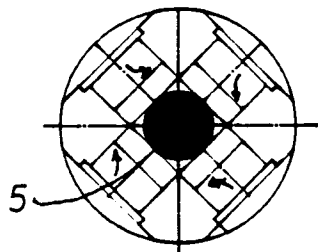


FIG. 6

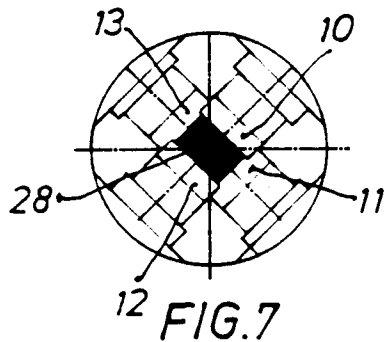


FIG. 7

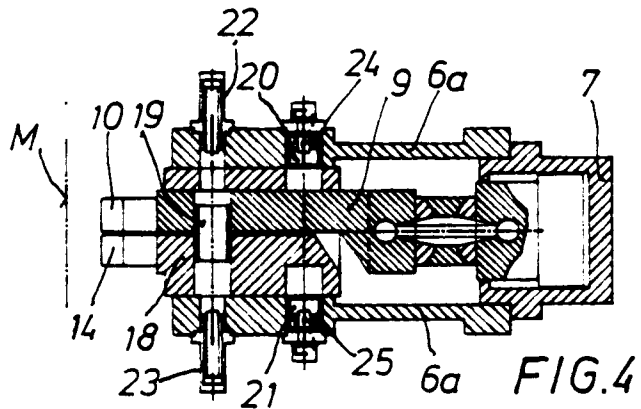


FIG. 4

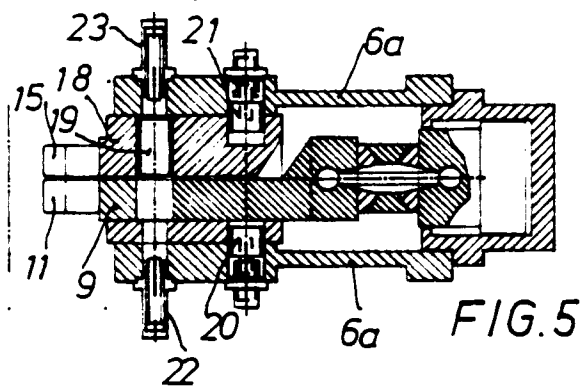


FIG. 5