

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 279 013
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **87110123.4**

51

Int. Cl.4: **B21K 1/22** , **B21K 1/46** ,
B21J 9/08

22

Anmeldetag: **14.07.87**

30

Priorität: **17.02.87 DE 3704949**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.88 Patentblatt 88/34

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71

Anmelder: **Sempell Armaturen GmbH**
Werner-von-Siemens-Strasse
D-4052 Korschenbroich 1(DE)

72

Erfinder: **Windelband, Herbert, Ing. (grad.)**
Schlottfelder Str. 2
D-5100 Aachen(DE)

74

Vertreter: **Liermann, Manfred**
Josef-Schregel-Strasse 19
D-5160 Düren(DE)

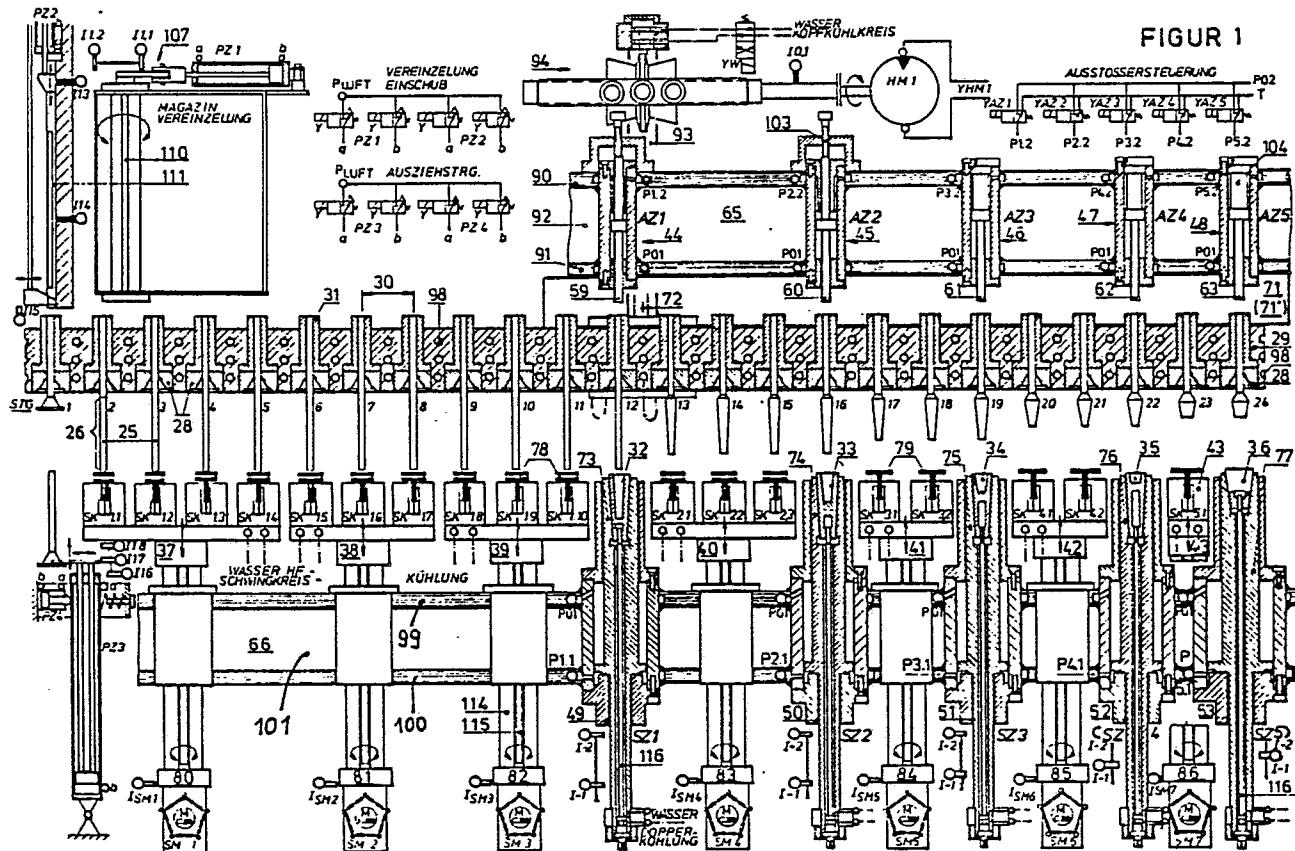
54

Verfahren zur Herstellung von Schäften mit einer Endverdickung sowie Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

57

Zur Vereinfachung der Herstellung insbesondere von Ventilen von Kolbenmaschinen durch Warmstau- chen von abgelängten Rundstäben wird vorge- schlagen, daß die Stäbe im Durchmesser minde- stens angenähert auf Fertigmaß des Schaftes bear- beitet, nachfolgend im umzuformenden Bereich in- duktiv erwärmt und nach der Erwärmung in mehr- en aufeinander folgenden Teilschritten gestaucht werden. Hierzu ist ein in Taktschritten um eine Dre- hachse drehantreibbar gelagerter Drehtisch vorgese- hen mit in Umfangsrichtung im Taktabstand zueinan- der angeordneten Fertigformmatrizen, wobei mehr- en Arbeitsstationen Döpper und anderen Arbeitssta- tionen induktive Heizeinrichtungen zugeordnet sind und wobei weiter den Arbeitsstationen mit den Döppern auch gegenüberliegend Geganthalteeinrich- tung für die Werkstücke zugeordnet sind.

EP 0 279 013 A1



Verfahren zur Herstellung von Schäften mit einer Endverdickung sowie Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schäften mit mindestens einer Endverdickung, insbesondere Ventilen von Kolbenmaschinen, durch Warmstauchen von abgelängten Rundstäben sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Verfahren der eingangs beschriebenen Art sind bereits bekannt geworden durch ein Prospekt der Maschinenfabrik Hasenclever GmbH, 4000 Düsseldorf 1, Witzelstraße 55 mit der Nr. B M - 56 - D 3/72 - 3000-K. sowie durch "Stauchen und Pressen" 2. Auflage, Biligmann/Feldmann, Hanser-Verlag, Seiten 150, 151; 194-200). Bei solchen Einrichtungen wird z.B. ein Werkstückrohling zur Herstellung von Ventilen im umzuformenden Bereich in einer Elektrostauchanlage durch eine elektrische Widerstandserwärmung erwärmt und dabei gestaucht, so daß eine sogen. Stauchbirne entsteht. Das solcherart erhitze und gestauchte Werkstück wird dann der Elektrostauchmaschine entnommen und in eine Fertigschmiedepresse eingelegt, die den Ventilkopf mit dem Ventilteller formt. Da die Fertigschmiedepresse wesentlich schneller arbeitet als die Elektrostauchmaschine, ist es zur Auslastung der Fertigschmiedepresse notwendig, entsprechend der Leistung der Fertigschmiedepresse mehrere Elektrostauchmaschinen vorzusehen, die die Fertigschmiedepresse beliefern. Dies geschieht dadurch, daß zwischen den einzelnen Elektrostauchmaschinen und der einzelnen Schmiedepresse ein Bedienungsmann steht, der den Elektrostauchmaschinen der Werkstücke entnimmt und in die Fertigschmiedepresse einlegt. Es sind jedoch, wie dem genannten Prospekt zu entnehmen ist, hierzu auch sehr aufwendige Automaten entwickelt worden, bei denen in der Elektrostauchmaschine eine entsprechende Anzahl von Staucheinheiten auf einem Karussell angeordnet sind und sich drehen. Hierbei drehen sie sich an der Schmiedepresse vorbei und es wird während der Karusselldrehung elektrisch vorgestaucht.

Beim Vorbeifahren an der Schmiedepresse wird das fertig vorgestauchte Werkstück automatisch in das Schmiedewerkzeug eingelegt und dort fertiggeschmiedet (siehe Seite 12 des genannten Prospektes). Das Werkstück, das die Fertigschmiedepresse verläßt, ist lediglich ein Rohling. Es muß nun gerichtet, mindestens oberflächengehärtet und nachfolgend auf Fertigmaß des Schaftes geschliffen werden. Dies ist sehr ungünstig, weil der bereits angeschmiedete Ventilteller ein Rundschleifen gegen Anschlag erzwingt und damit ein wesentlich wirtschaftlicheres spitzenloses Rundschleifen im Durchlaufverfahren verhin-

dert. Darüber hinaus werden die Ventilschäfte in aller Regel nur oberflächengehärtet, so daß sie vorher eingesetzt und nitriert werden müssen. Auch dieser Arbeitsvorgang wird durch die bereits angeschmiedeten Ventilteller behindert und könnte an glatten, unverformten Rundstäben wesentlich wirtschaftlicher durchgeführt werden.

Aber auch das Warmstauchen selbst ist nicht ganz befriedigend, weil die elektrische Widerstandserwärmung zu einer inhomogenen Wärmeverteilung und Temperaturverteilung im erwärmten Bereich führt. Dies ist auch ohne weiteres einsichtig, denn mit der sich verändernden Abmessung des Kopfes ändert sich auch dessen Widerstand. Zwar sind Automaten vorgesehen, die den fließenden Strom konstant halten, jedoch ist durch die automatische Konstanthaltung des fließenden Stromes keineswegs eine gleichmäßige Wärme- und Temperaturverteilung gewährleistet. Insbesondere tritt an der Kontaktfläche der Werkstückstirn mit der entsprechenden Gegenfläche der Warmstauchmaschine eine unerwünschte Temperaturveränderung am Werkstück auf. Da die Temperaturverteilung nicht zuverlässig beherrscht wird, kann auch die unerwünschte Zunderbildung am Werkstück nicht befriedigend verhindert werden.

Ausgehend von dem beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung damit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung der genannten Werkstücke vorzuschlagen, mit dem eine bessere Beherrschung des Umformvorganges erreicht wird, das auch vollautomatisch betrieben werden kann und das eine wirtschaftlichere Herstellung solcher Werkstücke ermöglicht.

Die Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß die Stäbe im Durchmesser mindestens angenähert auf Fertigmaß des Schaftes bearbeitet und nachfolgend in einer das umzuformende End umfassenden Wärmezone induktiv erwärmt, sowie am umzuformenden End in mehreren aufeinander folgenden Teilschritten gestaucht werden. Hierzu wird jeder Schaft in die Schaftführung einer Fertigformmatrize eingesetzt und axial positioniert. Die induktive Wärmebehandlung und die nachfolgend in mehreren Teilschritten durchgeführte Stauchung erlaubt es, den Schaft bereits vor der Erwärmung und Umformung, also am noch unverformten Rohling, fertig zu bearbeiten, das heißt, die Oberflächenhärtung oder die Härtung allgemein durchzuführen im Schaftbereich und den Schaft auf Fertigdurchmesser zu schleifen und zu finishen. Zur Oberflächenhärtung werden die noch unver-

formten Stäbe beispielsweise zur Durchführung der notwendigen Nitrierung in üblicher Weise eingesetzt. Hierbei ist wegen des Fehlens beispielsweise der Ventilteller eine wesentlich größere Werkstückdicke im Einsatzraum und damit höhere Wirtschaftlichkeit möglich. Nach ausreichendem Einsetzen können die Werkstücke dann oberflächengehärtet und anschließend geschliffen werden. Da jetzt immer noch unverformte Stäbe vorliegen, kann das Schleifen der Werkstücke auf das gewünschte Durchmessermaß - dies kann auch bereits das Fertigmaß sein - auf spitzenlosen Schleifmaschinen im Durchlaufverfahren erfolgen. Es ist damit wesentlich wirtschaftlicher als die herkömmliche Vorgehensweise. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist sogar anzustreben, die Werkstücke vor der Umformung nicht nur angenähert auf Fertigmaß, sondern vollständig auf Fertigmaß zu bearbeiten. Der fertige Schaft wird durch die nachfolgende induktive Erwärmung nicht gefährdet, weil die Wärme- und Temperaturverteilung mit einer induktiven Erwärmung sehr präzise beherrschbar ist. Die mehreren aufeinander folgenden Stauchschriffe erlauben eine Umformung immer im Idealtemperaturbereich und ermöglichen außerdem ein sehr schnelles Takten und damit eine Produktionserhöhung. Wegen der über die induktive Erwärmung exakt beherrschbaren Erwärmung kann Zunderbildung vollständig verhindert werden. Hierdurch werden die notwendigen Bearbeitungswerkzeuge geschont.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach durchführbar durch einen in einer Tragplattform (65) in Taktschritten um eine Drehachse drehantreibbar gelagerten Drehtisch mit im Umfangsrichtung im Taktabstand zueinander angeordneten Fertigformmatrizen mit je einer Schafftführung, sowie mit mindestens einer mindestens einer Arbeitsstation zugeordneten Umformeinrichtung, wobei an mindestens einer Arbeitsstation eine induktive Heizvorrichtung vorgesehen ist und wobei mindestens eine Arbeitsstation, der mindestens eine Umformeinrichtung zugeordnet ist, mindestens eine Ausstoßeinrichtung für die Werkstücke aufweist. Der in Taktschritten drehantreibbar gelagerte Drehtisch weist also im Umfangsrichtung im Taktabstand zueinander angeordnete Fertigformmatrizen auf, die je mit einer Schafftführung ausgerüstet sind. In diese Schafftführung können die fertig bearbeiteten, stangenförmigen Werkstücke eingesetzt werden. Sie sind damit gleichzeitig sehr sorgfältig und genau relative zur Fertigformmatrize justiert. Die genaue Justage der umzuformenden Stange relativ zur Fertigformmatrize ist besonders wichtig, um Kopffehler des Werkstückes und damit Ausschußproduktion zu verhindern. Die Längsachsen von umzuformendem Stab, Schafftführung und Fertigformmatrize müssen möglichst genau, z.B. mit einer Achsenab-

weichung von 0,05 mm, übereinander liegen. Diese Genauigkeit muß mindestens während des Stauchvorganges erreicht und vorhanden sein. Da der Drehtisch Fertigformmatrizen im Taktabstand aufweist, kann außerhalb der Anlaufphase der Maschine mit jedem Taktschritt ein fertiges Werkstück erzeugt werden. Hierzu wird an der letzten Taktstation, die auch gleichzeitig die erste ist, das fertige Werkstück entnommen und es kann an dieser Taktstation gleichzeitig ein neuer, auf Länge und Durchmesser z.B. fertig bearbeiteter Stab eingeschoben werden. Hierbei kann der einzuschubende Stab gleichzeitig das fertige Werkstück ausstoßen. Der neu eingeschobene Stab taktet nun mit der taktweisen Drehung des Drehtisches durch die verschiedenen Heiz- und Umformstationen und wird hierbei in der notwendigen Weise induktiv aufgeheizt und in mehreren aufeinander folgenden Stufen immer weiter umgeformt bis zum fertigen Werkstück. Hierzu sind am Drehtisch in Umfangsrichtung im Taktabstand zueinander die erwähnten Fertigformmatrizen vorgesehen. Hierdurch wird erreicht, daß bei jedem Takt an der letzten Umformstation, an der die fertige Kopfform des Werkstückes hergestellt wird, in jedem Fall immer auch eine Fertigformmatrize zur Verfügung steht. Die Ausstoßeinrichtungen sorgen hierbei dafür, daß an den Heizstationen das Werkstück jeweils in der richtigen Längspositionierung angeordnet ist, um eine Aufheizung zu ermöglichen. Mindestens die Ausstoßeinrichtung, die der ersten Döpperstation zugeordnet ist, dient auch gleichzeitig in einer zurückgezogenen Lage als Gegenhalteeinrichtung für das Werkstück zur Durchführung der ersten Kopfumformung. Nach dieser ersten Kopfumformung hält sich das Werkstück mit dem umgeformten Teil selbst in der richtigen axialen Lage zur Fertigformmatrize. Falls die erste Umformung hierfür zu gering ist, können auch nachfolgende Ausstoßeinrichtungen als Gegenhalteeinrichtungen arbeiten.

Mit den Ausgestaltungen nach den Unteransprüchen 2 bis 8 und 10 bis 33 sollen weitere vorteilhafte Wirkungen erreicht werden. So soll mit den ausgestaltenden Maßnahmen sichergestellt werden, daß bei jedem Umformvorgang des Werkstückes mindestens im umzuformenden Bereich die erwünschte Temperatur- und Wärmeverteilung aufweist. Es soll weiter die Möglichkeit geschaffen werden, nicht nur den gesamten umzuformenden Bereich gleichmäßig im notwendigen Umfang zu erwärmen, sondern vielmehr eine beliebige, mindestens für den vorzunehmenden Umformschritt zweckmäßige, unterschiedliche Temperaturverteilung zu erreichen.

Auch soll erreicht werden, daß eine Entnahme des Werkstückes und eine Umsetzung des Werkstückes nach irgendeinem Erwärmungs- oder

Umformvorgang vermieden werden kann.

Weiterhin soll erreicht werden, daß die an sich bei einem Stauchvorgang üblichen und bekannten Stauchkräfte möglichst reduziert werden, wodurch ein leichter Maschinenaufbau erreichbar ist.

Weiterhin soll mit den ausgestaltenden Maßnahmen eine bessere Zugänglichkeit des zur erwärmenden Werkstückbereiches erreicht werden, um die gewünschte Wärmezufuhr und Wärmeverteilung zu erleichtern.

Es soll weiter erreicht werden, daß die gesamte Einrichtung trotz der schnellen Arbeitsgeschwindigkeit und der durch den Umformvorgang entstehenden hohen Kräfte einen einfachen aber starren Aufbau aufweist und dennoch schnell und präzise arbeiten kann. Auch soll die Zeitspanne zwischen Aufheizvorgang und Umformvorgang minimiert werden können.

Da eine solche Einrichtung im hydraulischen Bereich mit Höchstdrücken arbeitet, sollen Schlauchleitungen und gewundene Rohrleitungen vermeidbar sein, um eine unerwünschte Elastizität der Hydraulik zu vermeiden.

Darüber hinaus soll auch eine leichte Umrüstung auf andere Werkstückabmessungen ermöglicht werden.

Die Erfindung soll nun anhand der beigelegten Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel zeigen, näher erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 schematischer Aufbau der Maschine mit den wesentlichen Steuerelementen in abgewinkelter Form

Figur 2 Hydraulikschaltplan

Figur 3 Schnitt B-B nach Figur 4

Figur 4 Ansicht in Richtung des Pfeils D nach Figur 3 und des Pfeils E nach Figur 5

Figur 5 Schnitt A - A nach Figur 4

Figur 6 Ausschnittvergrößerung des Bereichs eines Werkzeuges mit eingesetztem Werkstück in Aufheizstellung

Eine erfindungsgemäße Maschine besteht im wesentlichen aus einem Maschinenbett 87, das im Ausführungsbeispiel gleichzeitig als Hydraulikbehälter ausgebildet ist. Das als Hydraulikbehälter ausgebildete Maschinenbett 87 ist von zwei Abdeckplatten 88 bzw. 88' abgedeckt. Senkrecht zur Abdeckplatte 88' ist ein Tragplattform 65 angeordnet. Senkrecht zur Abdeckplatte 88 ist ein Tragplattform 66 angeordnet. Die Tragplattformen 65 und 66 sind über Zuganker 67, 68, 69 und 70 miteinander verbunden und werden durch diese Zuganker parallel zueinander im Abstand 64 gehalten. Oberhalb der Tragplattformen 65 und 66 und auf diesen aufliegend, kann ein Elektroschaltschrank 89 vorgesehen sein.

Die Tragplattform 65 kann aus zwei parallel zueinander angeordneten Platten 90 und 91 beste-

hen, die von einem Steg 92 auf Abstand zueinander gehalten werden. Zentral in der Tragplattform 65 ist ein Drehtisch 29 über eine Welle 93 um die Drehachse 72 drehantreibbar gelagert. Über den Drehantrieb HM 1 kann der Drehtisch 29 taktweise gedreht werden. Hierzu ist ein übliches Rollensterngetriebe 94 und eine zusätzliche, nicht näher bezeichnete Indizierung für den Drehtisch 29 vorgesehen.

Der Drehtisch 29 ist lösbar auf der Welle 93 befestigt und weist, konzentrisch zur Drehachse 72 angeordnet, auf einem möglichst großen Durchmesser im Takabstand zueinander angeordnete Fertigformmatrizen 28 auf, die in gleichmäßiger Verteilung einen geschlossenen Kreis und damit die Arbeitsstationen 1 bis 24 bilden. Hierbei kann, wie aus Figur 6 ersichtlich, die Fertigformmatrize 28 von einer Ausgleichsbuchse 95 umgeben sein und in diese eingesetzt sein. Auf diese Art und Weise können Fertigformmatrizen 28 mit unterschiedlichen Abmessungen in den Drehtisch 29 dadurch eingesetzt werden, daß die Fertigformmatrize 28 zusammen mit einer angepaßten Ausgleichsbuchse 95 verwendet wird. Die entsprechende Bohrung im Drehtisch 29 kann dann immer gleich bleiben. Um einen kompletten Werkzeugsatz zu wechseln kann entweder der ganze Drehtisch (29) ausgetauscht werden oder ein in Figur 3 ange deuteter Wechselring 117, der einen kompletten Werkzeugsatz trägt und lösbar am Drehtisch 29 befestigt ist und daher gegen einen anderen Wechselring 117 ausgetauscht werden kann, der vorher mit den anderen Werkzeugen ausgerüstet wurde. Ausgleichsbuchse 95 und Fertigformmatrize 28 stützen sich ab an einer Schafftführung 31, die mit einem nicht näher bezeichneten Kragen in der entsprechenden Bohrung des Drehtisches 29 zur Anlage kommt und auf der Rückseite des Drehtisches 29 etwas übersteht, so wie dies in Figur 6 dargestellt ist. Innerhalb der Schafftführung 31 ist auswechselbar die eigentliche Schafftführungsbuchse 96 eingesetzt. Der ganze Aufbau kann in Position gehalten werden von einem Haltering 97, der auf der Vorderseite des Drehtisches 29 befestigt ist. Der ganze Aufbau kann hierbei von Kühlwasserkanälen 98 umflossen sein, die bei Bedarf für die notwendige Kühlung sorgen.

Die der Tragplattform 65 in paralleler Anordnung gegenüberliegende Tragplattform 66 kann ganz ähnlich wie diese strukturiert sein. Auch die Tragplattform 66 besteht aus zwei parallel zueinander angeordneten Platten 99 und 100, die durch einen Steg 101 auf Abstand zueinander gehalten werden. Die so aufgebaute Tragplattform 66 kann im Mittelbereich eine Öffnung 102 aufweisen.

Die Tragplattform 65 trägt in einer rundgeführten Anordnung induktive Heizeinrichtungen 37 bis 43 sowie Döpperstationen 49 bis 53. Hierbei

tragen die induktiven Heizeinrichtungen jeweils in unterschiedlichen Gruppen zusammengefaßt Hochfrequenzschwingkreise SK mit den Spulen 78 bzw. 79. Die Spulen 78 weisen hierbei mehrere Windungen auf, während die Spulen 79 nur eine Windung aufweisen. Die jeweiligen Hochfrequenzspulen sind den Arbeitsstationen des Drehtisches 29 exakt gegenüberliegend angeordnet. Hierbei trägt die induktive Heizeinrichtung 37 Schwingkreise SK mit je einer Spule, während die nachgeordneten induktiven Heizeinrichtungen 38, 39 und 40 jeweils drei Schwingkreise mit je einer Spule tragen. Die induktiven Heizeinrichtungen 41 und 42 tragen jeweils zwei Schwingkreise SK mit je einer Spule und die induktive Heizeinrichtung 43 trägt nur einen Schwingkreis SK mit einer Spule. Die genannten induktiven Heizeinrichtungen weisen je einen Verfahrentrieb 80 - 86 auf, mit dem die beschriebenen Gruppen der Schwingkreise SK mit den Hochfrequenzspulen axial verfahren werden können. Für den notwendigen Antrieb sorgen hierbei die Motore SM 1 bis SM 7.

Zwischen der induktiven Heizeinrichtung 39 und 40 ist in der Tragplattform 66, einer entsprechenden Arbeitsstation gegenüberliegend, die Döpperstation 49 angeordnet. Eine weitere Döpperstation 50 bzw. 51 bzw. 52 bzw. 53 ist den induktiven Heizeinrichtungen 40 bzw. 41 bzw. 42 bzw. 43 nachfolgend in der Tragplattform 66 jeweils einer entsprechenden Arbeitsstation gegenüberliegend angeordnet. Hierbei weisen die genannten Döpperstationen verfahrbare Kolbenstangen 73 bis 77 auf, die an ihrem dem Drehtisch 29 zugeordneten Ende die Döpper 32 bis 36 tragen. Hierbei sind die Döpper 32-36 über einen Außenkegel von dem entsprechenden Innenkegel der Kolbenstangen 73-77 aufgenommen, so daß mindestens der wesentliche Teil der Gravur jedes Döppers innerhalb der zugeordneten Kolbenstange verläuft.

Die den Arbeitsstationen 1 bis 24 zugeordneten Fertigformmatrizen 28 weisen untereinander ebenso wie die Hochfrequenzspulen 78 bzw. 79 den Taktabstand 30 auf. Dieser Taktabstand 30 liegt auch vor zwischen der Achse einer Hochfrequenzspule und der Achse eines benachbarten Döppers.

In den Döppern 49 bis 53 gegenüberliegender Anordnung sind in der Tragplattform 65 die Ausstoßeinrichtungen 44 bis 48 angeordnet. Hierbei sind die genannten Ausstoßeinrichtungen ausgebildet als Hydraulikzylinder, bei denen als Ausstoßer die Kolbenstangen 59 bis 63 eingesetzt werden. Im Ausführungsbeispiel sind die Ausstoßeinrichtungen 44 und 45 mit einer von außen leicht einzustellenden Hubeinstellung 103 ausgerüstet, während die Ausstoßeinrichtung 46, 47 und 48 lediglich eine innere, wenn auch austauschbare, Hubbegrenzung

104 aufweisen. Den Hydraulikzylindern der Ausstoßeinrichtungen wurde die Bezeichnung AZ 1 bis AZ 5 gegeben. Die genannten Baueinheiten sind aus Gründen der Übersicht in Figur 5 nicht mehr eingezeichnet. Im Ausführungsbeispiel arbeiten die Ausstoßeinrichtungen 44 und 45 gleichzeitig als Gegenhalte einrichtung. Als Ausstoßeinrichtung bringen sie das Werkstück 25 in die richtige Längsposition für eine Aufheizung und als Gegenhalteeinrichtung halten sie das Werkstück 25 in der richtigen Längsposition für eine Umformung und erzeugen so die Gegenkraft zur Kraft der Döpper 32 und 33. Nachdem ein Kopf angeformt ist, bedarf es dieser Abstützung nicht mehr.

Auf der Kolbenstangenseite der Ausstoßeinrichtungen 44 bis 48 weist die Tragplattform 65 zwei als Ringstücke ausgebildete und konzentrisch zueinander angeordnete Zwischenstücke 71 und 71' auf, die einen konzentrisch verlaufenden Zwischenraum 105 zueinander aufweisen. Diese Zwischenstücke 71 und 71' dienen als axiales Gegenlager z.B. für die Schaffführung 31 und damit für die Fertigformmatrize 28 zur Aufnahme der Stauchkraft. In Ruhelage besteht zwischen den Zwischenstücken 71 bzw. 71' und der entsprechenden stirnseitigen Gegenfläche der Schaffführung 31 ein sehr kleiner Spalt (nur in Figur 6 dargestellt), der eine ungehinderte Drehbewegung des Drehtisches 29 ermöglicht. Damit die genannten Teile zur gegenseitigen Anlage gebracht werden können, ist der Drehtisch 29 in seinem Lagergehäuse 106 und in der Tragplattform 65 (das Lagergehäuse 106 ist an der Tragplattform 65 befestigt) um einen geringen Betrag gegen eine Federvorlast entsprechend axial beweglich. Kommt nun beispielsweise in Figur 6 der Döpper 36 zur Fertigformung des Stabs 25 in Bewegung und drückt diesen mit dem bereits vorgeformten Kopf in die Fertigformmatrize 28 hinein, so wird damit gleichzeitig der gesamte Drehtisch 29 axial belastet, so daß sich die Fertigformmatrize 28 gegen die Schaffführung 31 und diese wiederum gegen die entsprechenden Planflächen der Zwischenstücke 71 und 71' legt. Hierdurch wird die vom Döpper 36 ausgeübte Kraft von der Tragplattform 65 aufgenommen, die ja über die Zuganker 67 bis 70 mit der Tragplattform 66 verbunden ist, wobei ja die Tragplattform 66 die entsprechenden Döpperstationen trägt, so daß durch diese Konstruktion ein Kräftekurzschluß hergestellt wird. Gleichzeitig hat dieser Aufbau den großen Vorteil, daß der lösbare Drehtisch 29 ungehindert zwischen den Tragplattformen 65 und 66 entnommen und ausgetauscht werden kann.

Die in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen 1 versehene Arbeitsstation ist die Station, in der das Werkstück ausgestoßen wird, wobei ebenfalls in dieser Station das neue Werkstück als Stab 25 wieder eingeschoben wird. Die Arbeitsstation 1 ist

in Figur 3 noch einmal mit dem Auswerfpfeil gekennzeichnet. Um Werkstücke zuzuführen ist hinter der Station 1 und vorzugsweise an der Tragplattform 65 befestigt eine Zuführeinrichtung 107 mit einer zugeordneten Magazinvereinzelnung vorgesehen, wobei die Zuführeinrichtung 107 in Figur 4 lediglich mit dem entsprechenden Zuführpfeil dargestellt ist. Eine etwas ausführlichere Darstellung findet sich in Figur 1. Mit dieser Zuführeinrichtung 107 werden in Durchmesser und Länge z.B. fertig bearbeitete und mindestens über die notwendige Länge gehärtete Stäbe 25 vereinzelt und dann, wenn eine Taktstation dem Einstoßer gegenüberliegt, mit dem umzuformenden Ende voran von hinten in die Fertigmatrix 28 hineingestoßen, wobei hierdurch gleichzeitig, wenn nötig, das dort befindliche, soeben fertiggeformte Werkstück augestoßen wird.

Im Maschinenbett 87, das als Hydraulikbehälter ausgebildet ist, sind die wesentlichen Schaltelemente und Antriebsmotoren der hydraulischen Steuerung, wie in Figur 2 dargestellt, untergebracht. Hierbei kann der gesamte Arbeitsbereich der Maschine, der auf den Abdeckplatten 88 und 88' aufgebaut ist, über das in Figur 2 schematisch angedeutete Hebeseite angehoben werden, so daß das Innere des als Behälter ausgebildeten Maschinenbettes 87 und damit die entsprechenden Antriebs- und Steuerelemente zugänglich werden. Die notwendigen hydraulischen Verbindungsleitungen mindestens zu den Zylinder AZ1-5 und SZ1-5 sind hierbei, von den Schaltelementen ausgehend, durch die Abdeckplatten 88, 88' und durch die Platten 90,91; 99,100 gebohrt, so daß Rohre und Schläuche fast vollständig vermieden werden. Hierdurch wird ein sehr kompakter Aufbau erreicht. Da bei solchen Einrichtungen in der Hydraulik mit Höchstdruck (z.B. 500 bar) gearbeitet werden muß, kann durch diese Gestaltung der Verbindungsleitungen die unerwünschte Elastizität von Rohren und Schläuchen vermieden werden. Dadurch daß die Zylinder AZ1-5 sowie SZ1-5 in ihren zugeordneten Tragplattformen eingeschweißt sind, erhalten diese höhere Stabilität. Gleichzeitig wird eine kompakte Hydraulikverbindung ermöglicht. Gleichzeitig erlaubt diese Anordnung eine Fertigung der genannten Zylinder in einer Bohrwerksaufspannung und damit einem Bohrwerksstich, so daß die Achsen der Zylinder mit hoher Genauigkeit fluchten. Diese ist eine entscheidende Voraussetzung für ein präzises Arbeitsergebnis der erfindungsgemäßen Maschine.

Arbeitsablauf und Steuerfunktionen sind hierbei wie nachfolgend beschrieben.

Der Rotor eines Unteröl-Drehstrommotors MO ist einerseits auf der Verstellpumpe HP 5 und andererseits auf einem Verteilergetriebe 108 so aufgesetzt, daß der Rotor durch Pumpe und Getriebe

gelagert wird, wobei er durch entsprechende Verbindung diese beiden Einheiten antreibt. Das Verteilergetriebe 108 treibt dann die Verstellpumpen HP 1 bis HP 4 und die Nullhubpumpen HP 01 und HP 02 an. Die Fördermenge der Verstellpumpen HP 1 bis HP 5 werden durch die Proportionalmagnete Y 10, Y 20, Y 30, Y 40 und Y 50 beeinflusst. Der maximale Hydraulikdruck der Pumpensysteme HP 1 bis HP 5 wird außerhalb des Ölbehälters 87 durch die Druckabschneidungsventile AHP 1 bis AHP 5 bestimmt. Wird der an diesen Ventilen eingestellte Druck erreicht, so wird die Fördermenge der zugeordneten Pumpe auf Null zurückgeführt.

Die Verstellpumpen HP 1 bis HP 5 erzeugen die Hydraulikpotentiale P 1 bis P 5. Die Nullhubpumpen HP01 und HP02 erzeugen die Hydraulikpotentiale PO 1 und PO 2. Das Potential PO 1 spannt die Hydraulikzylinder AZ 1 bis AZ 5 (44-48) und SZ 1 bis SZ 5 (49 - 53) vor. Das Potential PO 2 betätigt alle hydraulischen Hilfsantriebe. Hilfsantriebe werden für das Hebeseite (Aushebung des Arbeitsbereiches der Maschine aus dem Ölbehälter), der Taktschaltung für den Drehtisch 29 (HM 1) und deren Verriegelung sowie für die Betätigung der Anschlag- und Ausstoßzylinder AZ 1 bis AZ 5 der Gegenhalte-einrichtungen 44 bis 48 benötigt. Je eine Gegenhalte-einrichtung 44 bis 48 mit einem zugeordneten Anschlag -und Ausstoßzylinder AZ 1 bis AZ 5-bilden mit einer zugeordneten Döpperstation 49 bis 53 eine Staucheinheit.

Die die Kolbenstangen 37 bis 77 enthaltenden Stauchzylinder SZ 1 bis SZ 5 der Döpperstation 49 - 53 sind je mit den Stellungsgebern I-1 und I-2 ausgerüstet. I-2 signalisiert, daß die Endstauchstellung fast erreicht ist und I-1 signalisiert die Grundstellung, die im Automatikbetrieb die Drehtischschaltung gerade zuläßt. Aus dieser Stellung beginnt der Stauchvorgang. Ein nicht näher bezeichneter Sollwertgeber beeinflusst über ein Steuergerät den Proportionalmagneten YHP einer zugeordneten HP-Pumpe so, daß diese eine bestimmte Ölmenge fördert. Diese Fördermenge, z.B. Q 1 der Pumpe HP 1, bildet das Potential P1 und fließt durch das 2/2-Wegeventil Y 11 als Potential PR durch einen Ölkühler 109 zurück in den Tank, solange an diesem Ventil keine Spannung anliegt.

Erregt man den Magneten Y 11 jedoch, dann steigt der Druck P 1 solange an, bis der eingestellt Sollwert der Druckabschneidung (AHP 1) erreicht ist. Erregt man gleichzeitig mit dem Magneten von Y 11 den Magneten Y 12, so fließt Q 1 durch das zugeordnete 2/2-Wegeventil als Potential P 1.1 in den Zylinder SZ 1. Dieser Zylinder wird nun durch die Fördermenge Q 1 in seiner Geschwindigkeit geführt (Stauchvorgang). Ändert man dem vorgegebenen Sollwert für die Fördermenge Q 1 so, daß

er z.B. nach Art einer Exponentialfunktion während des Stauchvorganges abklingt, verringern sich merklich die Stauchkräfte. Durch den Stauchvorgang tritt eine Verfestigung des Werkstoffes und damit sehr hoher Kraftbedarf auf. Die Wärme entfestigt den Werkstoff alsbald wieder. Die Entfestigung geschieht hierbei um so langsamer, je weiter fortgeschritten der einzelne Stauchvorgang ist. Es ist somit sehr vorteilhaft, die Stauchgeschwindigkeit immer unterhalb der Entfestigungsgeschwindigkeit zu halten und entsprechende Regeleinrichtungen vorzusehen. Erreicht der Zylinder SZ 1 den Signalgeber I-2, wo wird etwas später (Zeitsollwert) das Ventil zu Y 11 geöffnet (Magnet Y 11 spannungslos) und der Zylinder SZ 1 fährt zurück. Nach Erreichen von I-2 stützt sich der Stauchdöpper 32 gegen die gegenüberliegende Fertigformmatrize 28 ab und blockiert so die Stauchbewegung des Zylinders SZ 1.

Während der Zeitsollwert "Ende Stauchbewegung" abläuft, begrenzt die Druckabschneidung AHP 1 auch die Stauchkraft. Beginnt die Rückfahrt des Zylinders SZ 1, so wird auch der Ausstoßzylinder AZ 1 ausgefahren durch Erregen des Magneten YAZ 1. Der zurückfahrende Zylinder SZ 1 und der ausfahrende Zylinder AZ 1 spannen dabei das Werkstück 25 ein, bis der Zylinder AZ 1 blockiert wird. Der Stauchzylinder SZ 1 erreicht den Signalgeber I-1, und das Magnetventil Y12 - schließt durch Entregung. Schaltet man YAZ 1 ab, fährt auch der Zylinder AZ 1 zurück. Nach dieser Methode arbeiten alle Staucheinheiten.

Wichtig ist der abklingende Sollwert während des Stauchvorganges und die Einspannung des Werkstückes durch den Stauch- und Anschlagzylinder beim Zurücksetzen des Werkstückes.

Die Werkstückrohlinge sind vorgeschliffene oder z.B. in Schaftbereich fertig bearbeitete Stäbe 25. Sie werden im Magazin der Zuführeinrichtung 107 gebunkert und vereinzelt. Eine Hubbewegung des Pneumatikzylinders PZ 1 schwenkt dabei eine Nutwalze 110 und wirft den in der Nut befindlichen Stab 25 in ein Prisma 111. Der Pneumatikzylinder PZ 2 schiebt den Stab 25 von hinten in eine Fertigformmatrize 28 des Drehtisches 29 ein. Das Prisma 111 läßt sich gegenüber der Fertigformmatrize 28 justieren, um unterschiedliche Werkstückdurchmesser anzupassen. Aus Sicherheitsgründen wird dem Einschubsystem ein Auszugssystem 112 für fertig gestauchte Ventile zugeordnet. Ein verdrehsicherer Zylinder PZ 3 trägt eine Auszugskralle 113, die vom Zylinder PZ 4 betätigt einhaken kann. Diese Einheit ist pneumatisch gesteuert. Die so in die Fertigformmatrize 28 des Drehtisches 29 geschobenen Stäbe 25 takten durch die Arbeitsstationen 1 bis 24. Sie werden in der Arbeitsstation 2 bis 11 erwärmt. In der Arbeits-

station 12 erfolgt die erste Vorstauchung. Weitere Erwärmungen und Vorstauchungen folgen bis zur Endstauchung in der Arbeitsstation 24. Die Aufheizung erfolgt durch Induktionsspulen 78, 79 im Hochfrequenzfeld, wobei jeder Induktionsspule ein Schwingkreis mit Hochfrequenzgenerator zugeordnet ist (SK 1.1 bis SK 5.1).

Die Schwingkreise sind in Gruppen zusammengefaßt und können über die Werkstücke 25 geschoben werden. Die Schlitteneinheiten mit ihren Motoren SM 1 bis SM 7 enthalten je eine Längsführung 114 und eine Antriebsspindel 115. Die Schrittmotore SM 1 - SM 7 können die Induktionsspulen in Verbindung mit der Hochfrequenz-Ein-Aus-Schaltung so über den zu erwärmenden Stab 25 verschieben, daß eine bestimmte, ungleichmäßige, gewollte Erwärmung erfolgt, die für das Stauchen funktionsgerecht ist. Die Führungseinheiten (37-43) sind als Einschubeinheiten in die Tragplattform 66 eingesetzt. Entsprechend der Abkühlung, z.B. durch Kontaktwärmeverluste beim Vorstauchen, werden mehr oder weniger Nacherwärmungsschwingkreise eingesetzt.

Die Schrittmotore SM 1 - SM 7 können auch z. B. durch Gleichstromnebenschlußmotore ersetzt werden, wenn Stellungsgeber angebaut werden.

In den Döpperstationen 49-53 sind die Döpper mittels Anzugsspindel 116 befestigt. Durch die hohle Anzugsspindel 116 fließt Kühlwasser für die Döpperkühlung zum jeweiligen Döpper und um die Anzugsspindel 116 herum zurück. In gleicher Weise kann auch Kühlwasser durch die Kühlwasserkanäle 98 geführt werden zur Kühlung der Fertigformmatrizen 28. Statt des Signalgebers I-1 und I-2 kann ein Stellungsgeber angesetzt werden.

Die Schaltung des Drehtisches 29 erfolgt durch ein bekanntes Rollensterngetriebe 94. Der Drehtisch 29 kann zusätzlich indiziert werden.

Die Entlastungsventile YP1-5 dienen dazu, den Höchstdruck möglichst ohne Entspannungsschal abzubauen.

Liste der Verwendeten Bezugszeichen

- 1-24 Arbeitsstationen
- 25 Stäbe
- 26 umzuformendes Ende
- 27 unmittelbarer Stirnbereich
- 28 Fertigformmatrize
- 29 Drehtisch
- 30 Taktabstand
- 31 Schaftführung
- 32-36 Döpper
- 37-43 induktive Heizeinrichtung
- 44-48 Ausstoßeinrichtung

49-53 Döpperstationen
 54-58 Regeleinrichtung
 59-63 Gegenhalter
 64 Abstand
 65 Tragplattform
 66 Tragplattform
 67-70 Zuganker
 71,71' Zwischenstück
 72 Drehachse Drehtisch
 73-77 Kolbenstange
 78 Spule
 79 Spule
 80-86 Verfahrentrieb
 87 Maschinenbett
 88,88' Abdeckplatte
 89 Elektroschaltschrank
 90 Platte
 91 Platte
 92 Steg
 93 Welle
 94 Rollensterngetriebe
 95 Ausgleichbuchse
 96 Schaffführungsbuchse
 97 Halterung
 98 Kühlwasserkänäle
 99 Platte
 100 Platte
 101 Steg
 102 Öffnung
 103 Hubeinstellung
 104 Hubbegrenzung
 105 Zwischenraum
 106 Lagergehäuse
 107 Zufühereinrichtung
 108 Verteilergetriebe
 109 Ölkühler
 110 Nutwalze
 111 Prisma
 112 Auszugsystem
 113 Auszugskralle
 114 Längsführung
 115 Antriebsspindel
 116 Anzugsspindel
 117 Wechselring
 118 Umformeinrichtung

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Schäften mit mindestens einer Endverdickung, insbesondere Ventilen von Kolbenmaschinen, durch Warmstauchen von abgelängten Rundstäben, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (25) im Durchmesser mindestens angenähert auf Fertigmaß des Schaftes bearbeitet und nachfolgend in einer das umzuformende Ende (26) umfassenden Wärmezone induktiv

erwärmt, sowie am umzuformenden Ende (26) in mehreren aufeinander folgenden Teilschritten gestaucht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens angenähert auf Fertigmaß des Schaftes bearbeitete Stab (25) in eine zugeordnete Fertigformmatrize (28) eingesetzt und zusammen mit dieser durch alle Arbeitsstationen (1-24) bis zur fertigen Formgebung geführt und dann entnommen wird.

3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an einer einzigen Arbeitsstation das umzuformende Ende des in der Fertigformmatrize angeordneten Stabes durch einen ersten Stauchvorgang zu einem Ballon verformt und durch einen sich unmittelbar anschließenden zweiten Stauchvorgang in die Fertigform gebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens vor jedem Umform-Teilschritt im Bereich des umzuformenden Endes (26) eine induktive Wärmezufuhr erfolgt.

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor mindestens einem Teilschritt die Wärmezufuhr auf eine Heizzone beschränkt ist, die kürzer als die Wärmezone ist, wobei die Heizzone während der Wärmezufuhr im Bereich der Wärmezone bewegt wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zugeführte Wärmemenge im Bereich der Wärmezone so geregelt wird, daß sich in der Wärmezone eine gewünschte Temperaturverteilung ergibt.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens bei der Wärmezufuhr vor der letzten Umformung der unmittelbare Stirnbereich (27) des unzuformenden Bereiches kälter als der benachbarte Bereich belassen wird.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stauchgeschwindigkeit während des Stauchvorganges geregelt wird, derart, daß die Stauchgeschwindigkeit immer unterhalb der Entfestigungsgeschwindigkeit des zu stauchenden Werkstoffes bleibt.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch einen in einer Tragplattform (65) in Taktschritten um eine Drehachse drehantreibbar gelagerten Drehtisch (29) mit in Umfangsrichtung im Taktabstand (30) zueinander angeordneten Fertigformmatrizen (28) mit je einer Schaffführung (31), sowie mit mindestens einer Arbeitsstation (12,16,19,22,24) zugeordneten Umformeinrichtung (32-36, 118)

wobei an mindestens einer Arbeitsstation (1-11; 13-15; 17,18; 20,21;23) eine induktive Heizeinrichtung (37-43) vorgesehen ist, und wobei mindestens eine Arbeitsstation (12,16,19, 22, 24) der mindestens eine Umformeinrichtung (32-36, 118) zugeordnet ist, mindestens eine Ausstoßeinrichtung (44-48) für die Werkstücke (25) aufweist.

10. Einrichtung mindestens nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Umformeinrichtungen (32-36) also Döpper ausgebildet und die Döpper (32-36) in Döpperstationen (49-53) angeordnet sind, die mit Döpperantrieben (HP 1 - HP 5) verbunden sind, wobei die Döpperantriebe (HP 1 - HP 5) je mit einer Regeleinrichtung (54-58) verbunden sind, zur Regelung der Arbeitsgeschwindigkeit der Döpper (32-36) und zur Arbeitskraftbegrenzung.

11. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ausstoßeinrichtung (44-48) einen beweglichen Gegenhalter (59-63) aufweist.

12. Einrichtung mindestens nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstoßeinrichtung (46,47,48) als Hydraulikzylinder ausgebildet ist, wobei die Kolbenstange den Gegenhalter (61,62,63) bildet.

13. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9-12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstoßeinrichtungen (44-48) einerseits und die Döpperstationen (49-53) mit den Döpfen (32-36) andererseits sich gegenüberliegend je in einer im Abstand (64) zueinander angeordneten Tragplattform (65,66) befestigt sind, zwischen denen der Drehtisch (29) angeordnet ist, wobei die Tragplattformen über Zuganker (67-70) miteinander verbunden sind.

14. Einrichtung mindestens nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehtisch (29) in seiner Lagerung um einen kleinen Betrag axial verschiebbar ist und sich direkt oder über Zwischenstücke (71, 71') mindestens während des Arbeitsvorganges an der Tragplattform (65) für die Gegenhalteneinrichtung (44-48) abstützt.

15. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9-14, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragplattformen (65,66) undrehbar und parallel zueinander und zum Drehtisch (29) angeordnet sind.

16. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9-15, dadurch gekennzeichnet, daß die Döpperstationen (49-53) als Strömungsmittelzylinder (SZ1 - SZ5) ausgebildet sind mit parallel zu den Schaffführungen (31) der Fertigformmatrizen (28) des Drehtisches (29) verfahrbaren Kolbenstangen (73,77).

17. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer Arbeitsstation (11,15,18, 21,23), die unmittelbar vor einer Döpperstation (49-

53) liegt, eine induktive Heizeinrichtung (39-43) mit je mindestens einem Schwingkreis (SK1.1 - 1.4; SK 1.5 - 1.7; SK 1.8 - 1.10; SK 2.1 - 2.3; SK 3.1 - 3.2; SK 4.1 - 4.2; SK 5.1) vorgesehen ist.

18. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolbenstange (73-77) zugeordnete Arbeitszylinder in die Tragplattform (66) eingeschweißt ist.

19. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine induktive Heizeinrichtung (37 -43) mit einem Verfahrentrieb (80-86) verbunden ist.

20. Einrichtung mindestens nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Verfahrentrieb (80-86) in seiner Verfahrensgeschwindigkeit einstellbar, regelbar oder programmierbar ist.

21. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehtisch (29) gegen die Tragplattform (65) axial verschiebbar ist, soweit, bis beide Bauteile dirket oder über an oder in ihnen angeordnete weitere Bauteile (31-71) zur gegenseitigen Anlage kommen.

22. Einrichtung mindestens nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Hydraulikzylinder (44) Mittel für eine Hubeinstellung aufweist.

23. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinder (AZ1-AZ5) in die Tragplattform (65) eingeschweißt sind.

24. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikleitungen mindestens für die Ausstoßzylinder (AZ1-AZ5) und für die Döpperstationen (49-53) als Kanäle in die entsprechenden, aneinander angrenzenden Bauteile der Einrichtung eingearbeitet sind.

25. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Döpper (32-36) über einen Außenkegel von einem entsprechenden Innenkegel der Kolbenstangen (73-77) augenommen sind, so daß mindestens der wesentliche Teil der Gravur jedes Döpfers (32-36) innerhalb der zugeordneten Kolbenstange (73-77) verläuft.

26. Einrichtung mindestens nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Döpper (32-36) mittels einer längs durch die gesamte Kolbenstange (73-77) verlaufenden Anzugsspindel (116) in den Innenkegel der Kolbenstange eingezogen wird.

27. Einrichtung mindestens nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzugsspindel (116) hohl ausgebildet ist und als Wasserzuführung zur Kühlung der Döpper (32-36) dient, wobei das Kühlwasser durch die hohle Kolbenstange (73-77) um die Anzugsspindel (116) herum zurückgeführt wird.

28. Einrichtung mindestens nach einem der Ansprüche 9 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß alle hydraulischen Bauelemente oder Baugruppen oberhalb oder unterhalb und an der Abdeckplatte (88,88') angeordnet sind, wobei die notwendigen Verbindungskanäle mindestens zu den Ausstoßeinrichtungen (AZ1-AZ5) und zu den Döpperzylindern (SZ1-SZ5) durch Abdeckplatte (88,88') sowie Platten (90, 91; 99,100) verbohrt sind.

5

10

29. Einrichtung mindestens nach einem der Ansprüche 9 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehtisch (29) lösbar mit der Welle (93) verbunden ist.

15

20

25

30

35

40

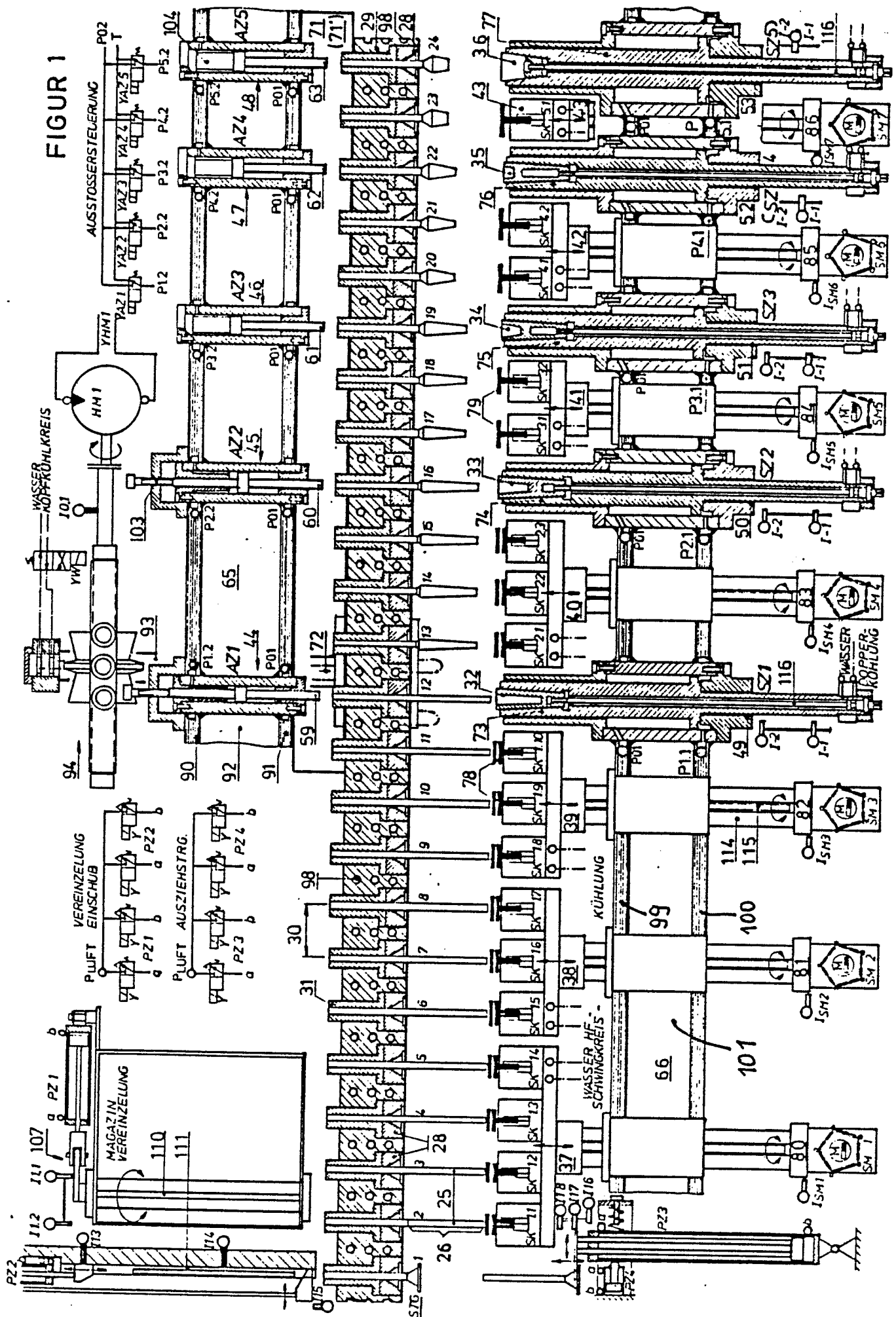
45

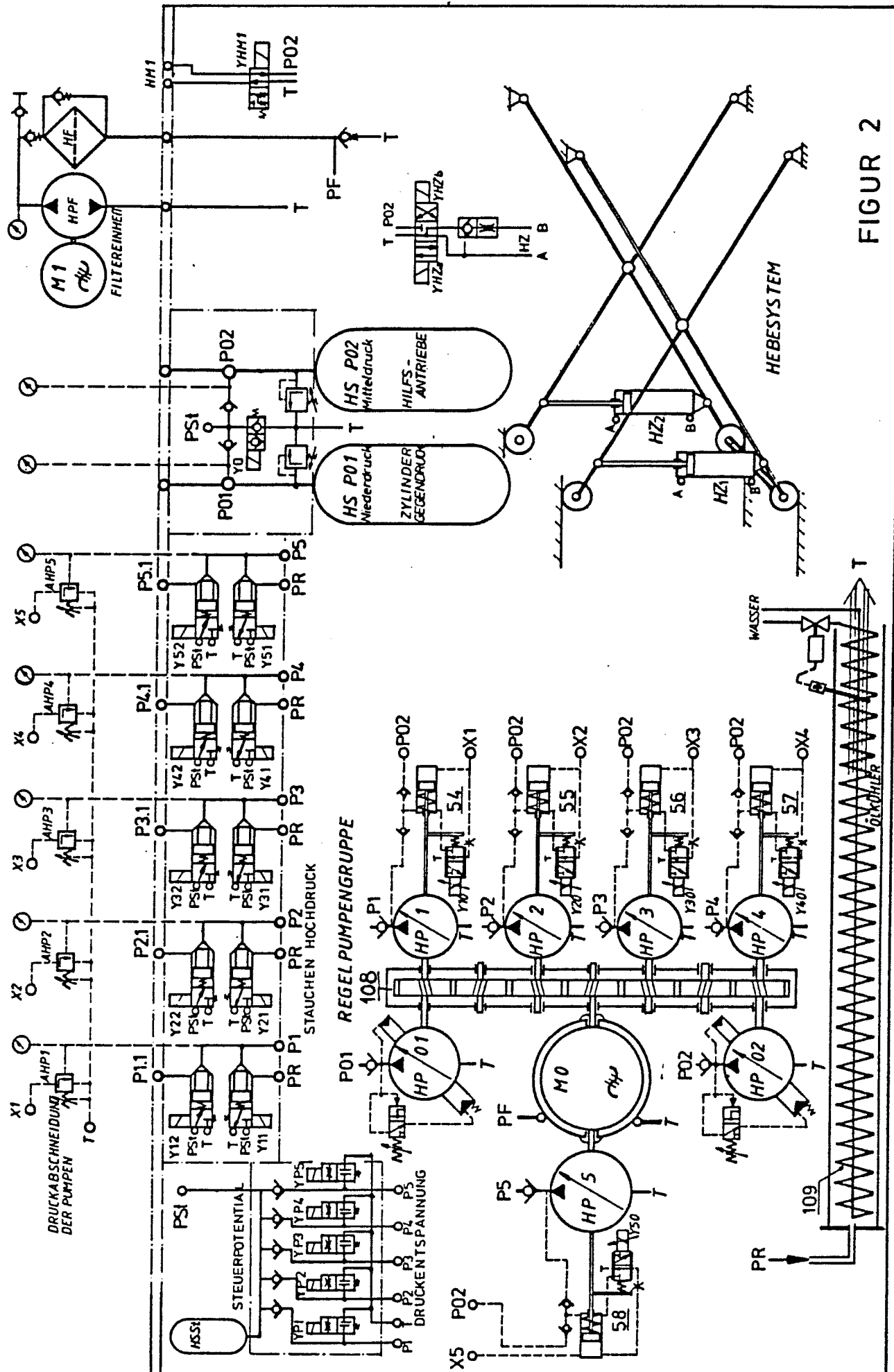
50

55

10

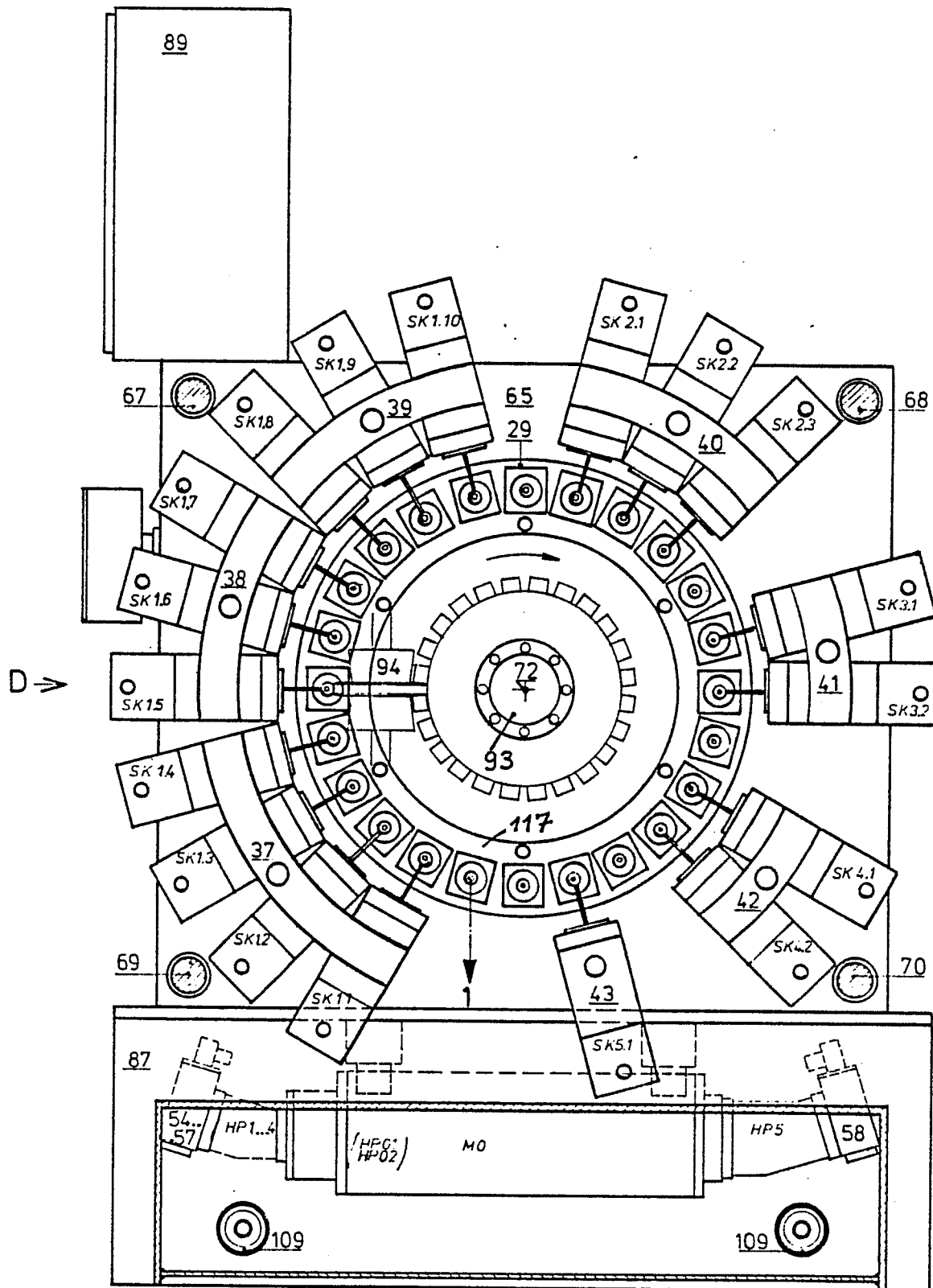
FIGUR 1



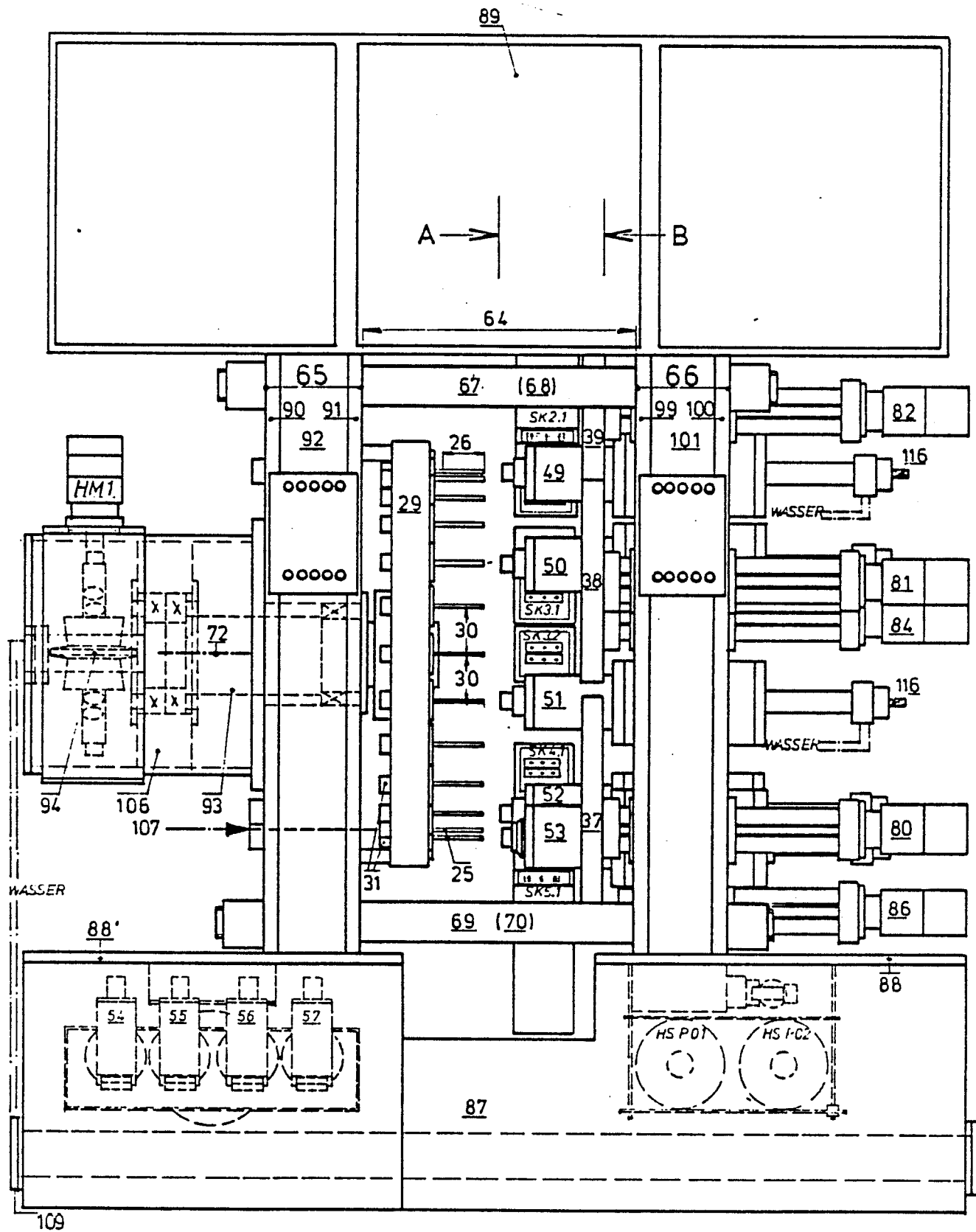


FIGUR 2

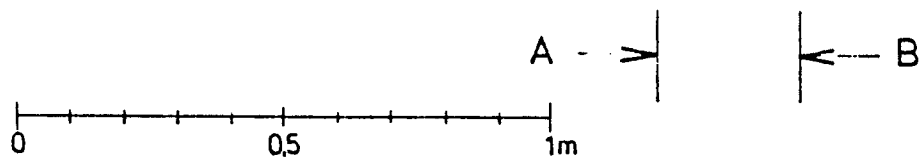
B — B



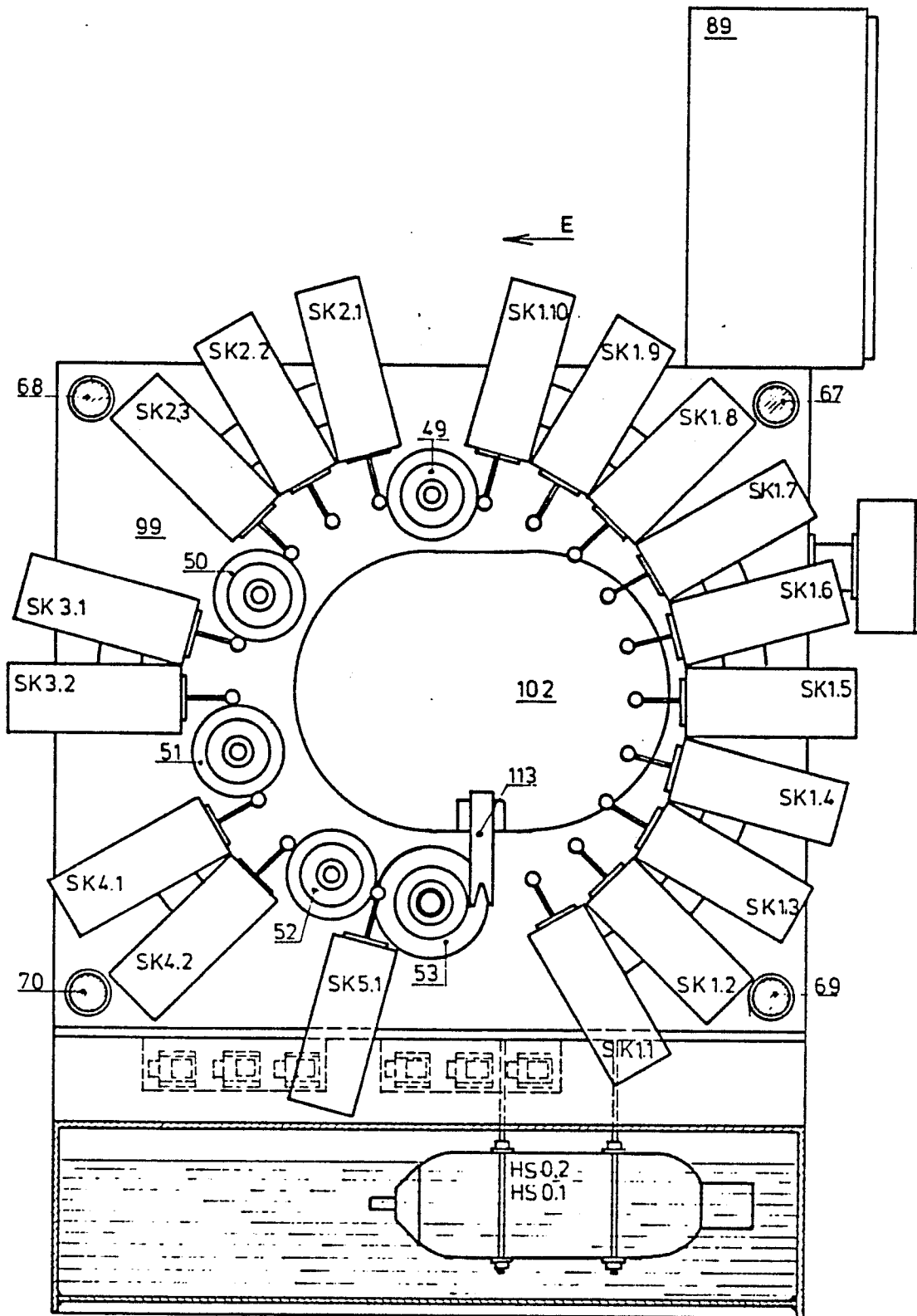
FIGUR 3



FIGUR 4



A — A



FIGUR 5

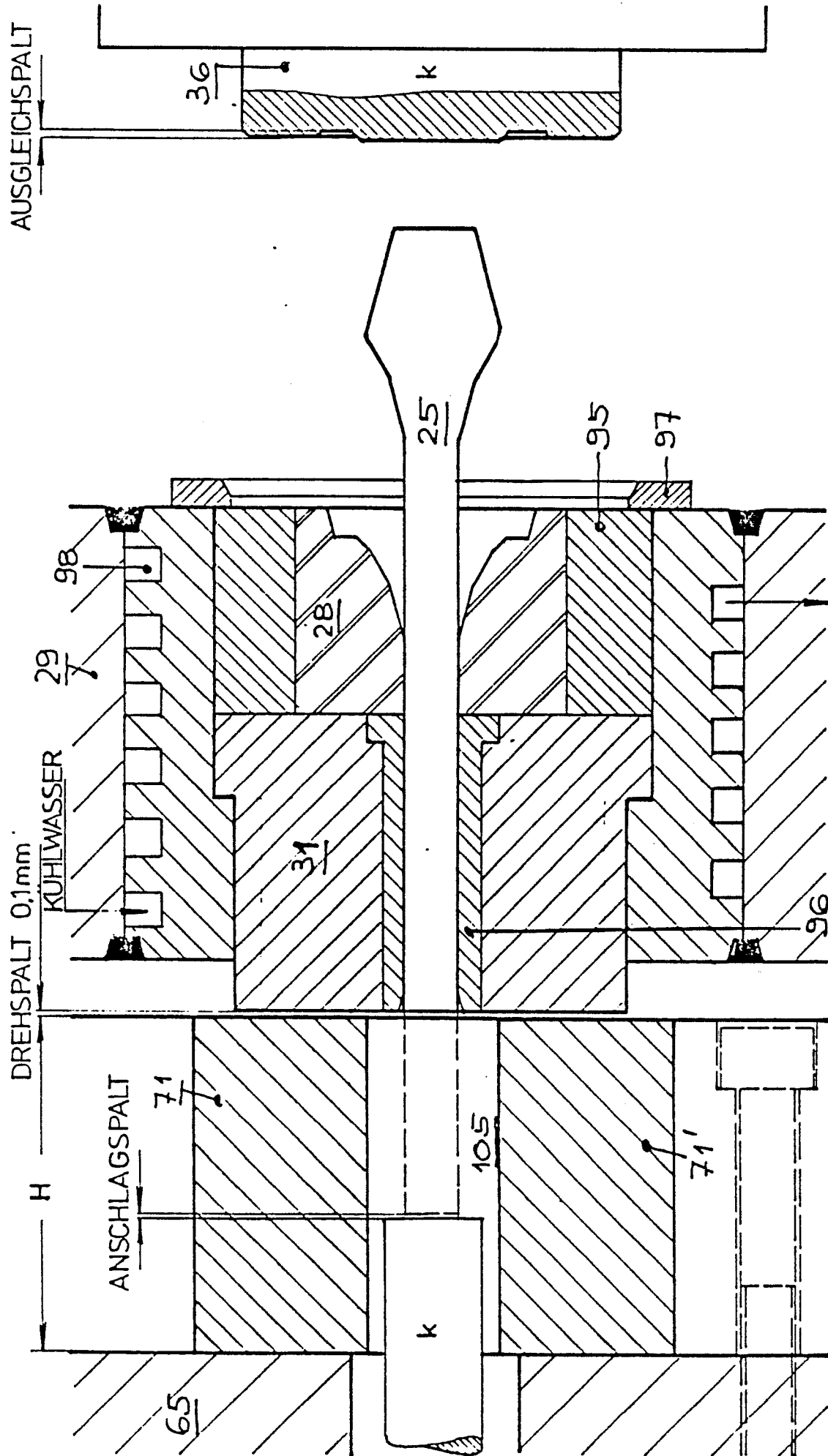


FIG. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 0123

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-2 724 762 (J.Z. FORIS et al.) * Spalte 1, Zeilen 39-42; Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 8; Spalte 3, Zeilen 70-73 *	1	B 21 K 1/22 B 21 K 1/46 B 21 J 9/08
A	---	11,12	
X	WERKSTATT UND BETRIEB, Band 97, Nr. 10, Oktober 1964, Seiten 714-715; E. FRITSCH: "Fließpressen von Ventilen für Automobilmotoren und Gesenkschmiedepressen" * Insgesamt *	9,11	
A	Idem	13	
A	CH-A- 301 050 (J. SCHWARZ) * Figuren 1,7,8 *	1,2,9,17	
A	US-A-2 275 763 (H.F. HOWARD) * Insgesamt *	1	
A	CH-A- 107 912 (J. KUHNE) * Figuren 1-4 *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	DE-C- 910 378 (DEUTSCHE EDELSTAHL AG) * Insgesamt *	3,5,6	B 21 K B 21 J
A	DE-A-1 627 688 (G. MAREZZA) * Seite 5, letzter Absatz; Figur *	4,16	
A	FR-A-2 393 630 (R. DEHOVE) * Anspruch 8; Figur 1 *	5,6,19,20	
A	EP-A-0 206 235 (GESENKSCHMIEDE SCHNEIDER GmbH) * Seite 3, Absatz 4; Ansprüche 10,12 * --- -/-	8,10-13,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-12-1987	Prüfer KORTH C-F.F.A.
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)																
A	US-A-1 952 491 (F. BUSH et al.) * Anspruch 1; Figur 9 * ---	13-15, 21																	
A	US-A-2 323 971 (L. BLACKMORE et al.) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 2, Zeile 8 * ---	13-15, 21																	
A	DE-C- 917 590 (H. MÜLLER-VOLLMERING) * Insgesamt * ---	25																	
A	WIRE WORLD INTERNATIONAL, Band 18, Mai/Juni 1976, Seiten 147-157; K.W. MICHLER: "Cold and hot-pressed formed parts with subsequent remachining" * Seiten 149-150 * -----	1																	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)																
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-12-1987	Prüfer KORTH C-F.F.A.																
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer</td><td>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td>-----</td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes</td></tr><tr><td></td><td>Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer	nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	O : mündliche Offenbarung	-----	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes		Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder																		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer	nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																		
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																		
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																		
O : mündliche Offenbarung	-----																		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes																		
	Dokument																		