

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 692 482 A5

51 Int. Cl. 7: B 21 J 001/02
B 21 J 013/08
B 21 J 007/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01280/97

22 Anmeldungsdatum: 30.05.1997

30 Priorität: 31.05.1996 US 658,952

24 Patent erteilt: 15.07.2002

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.2002

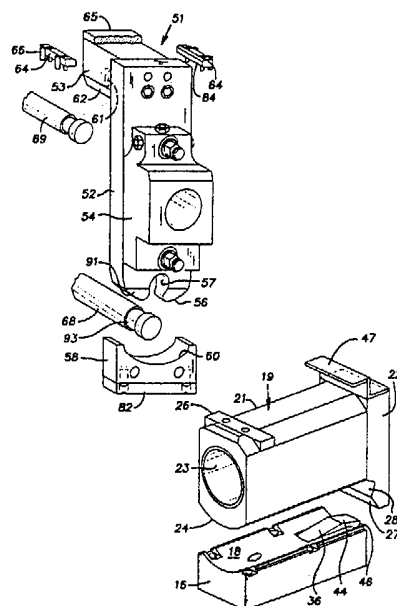
73 Inhaber:
THE NATIONAL MACHINERY COMPANY,
161 Greenfield Street, Tiffin Ohio 44883 (US)

72 Erfinder:
William H. Hite, 59 Harvest Lane,
Tiffin, Ohio 44883 (US)

74 Vertreter:
Bovard AG, Patentanwälte,
Optingenstrasse 16, 3000 Bern 25 (CH)

54 Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen.

57 Werkzeugkassetten (51) und Gesenkkassetten (19) einer Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen sind so ausgebildet, dass ein maschinengesteuertes Auswechseln erleichtert wird, indem die Kassetten durch eine vertikale Hinein- und Hinausbewegung in Richtung der Schmiedemaschine ein- und ausgebaut werden und indem selbstausrichtende Elemente vorgesehen werden. Die Gesenkkassetten (19), die eine präzisionshergestellte zylindrische Oberfläche (24) aufweisen, erzeugen die Mitten der Arbeitsstationen der Schmiedemaschine auf dem Aufschlagkörper. Die Aufnahmebereiche auf dem Schlitten für die Werkzeugkassetten (51) werden durch Justierblöcke (82) ausgerichtet, deren Abmessungen durch Referenzmessungen an der entsprechenden Gesenkarbeitsstation festgelegt worden sind. Das Kassettensystem ermöglicht eine Genauigkeit in der Ausrichtung zwischen dem Gesenk und dem Werkzeug, die in grossen Schmiedemaschinen zuvor nicht erreicht worden ist. Weiter wird eine Flexibilität in der Grösse der Werkzeuge ermöglicht, die nicht den herkömmlichen Beschränkungen von Arbeitsstationen mit vorgegebenem Abstand der Arbeitsstationen von Mitte zu Mitte unterliegen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen sowie eine Werkzeugkassette und eine Gesenkkassette für eine solche Schmiedemaschine.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ausrichten einer Arbeitsstation des Schlittens mit der zugeordneten Arbeitsstation des Aufschlagkörpers einer solchen Schmiedemaschine.

Bei herkömmlichen Methoden zur Befestigung von Werkzeugen in Schmiedemaschinen mit verschiedenen Umformstufen, insbesondere bei grossen Schmiedemaschinen, ist für einen Wechsel von Werkzeugen, um verschiedene Werkstücke herzustellen, eine besondere Erfahrung notwendig und ein Wechsel dauerte häufig mehrere Arbeitsstunden. Daher ergibt sich selbstverständlich ein Verlust an Produktivität, da eine Schmiedemaschine für einen Werkzeugwechsel abgeschaltet werden muss. Die US-A-4 898 017 hat den Stand der Technik durch Vereinfachung des Vorganges eines Werkzeugwechsels verbessert. Weiterhin stellt die US-A-4 304 041 eine automatische Werkzeugwechselvorrichtung für eine Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen dar.

Der vorliegenden Erfindung liegt das technische Problem zu Grunde, den Wechselvorgang für Werkzeuge bei einer Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen weiter zu vereinfachen und eine Automatisierung des Werkzeugwechsels weiter zu verbessern.

Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäss durch eine Schmiedemaschine nach Anspruch 1, durch Kassetten nach den Ansprüchen 12 und 13 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 15 gelöst.

Die Erfindung gibt also eine Werkzeugbefestigungsanordnung in Form von Kassetten an, die individuellen Arbeitsstationen einer Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen zugeordnet sind. Die erfindungsgemässen Kassetten sind dabei in besonderer Weise an ein automatisiertes Werkzeugwechseln angepasst und weisen einen Aufbau auf, der deren maschinengesteuerte Manipulation in und aus entsprechenden Arbeitspositionen in der Schmiedemaschine hinein und heraus erleichtert. Insbesondere sind die Kassetten so ausgebildet, dass sie sich selbst ausrichtend in komplementär ausgestaltete Aufnahmebereiche in der Schmiedemaschine angeordnet werden können. Wenn eine Kassette in einen entsprechenden Aufnahmebereich eingesetzt wird, wird die Kassette weiterhin automatisch durch Klemmelemente verriegelt, die in dem Mechanismus der Schmiedemaschine integriert sind.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist jede Arbeitsstation der Schmiedemaschine ein Paar von entsprechenden Kassetten auf. Das Paar von Kassetten weist eine Einheit für ein Befestigen auf einem Unterlageblock oder Aufschlagkörper und eine Einheit für eine Befestigung auf einem Schlitten auf.

Ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die präzise Position des Auf-

nahmebereiches der dem Schlitten zugeordneten Kassette dauerhaft eingerichtet bzw. justiert wird, indem eine Referenzposition des Aufnahmebereiches im Aufschlagkörper vermessen wird. Dieses Kalibrierungssystem erreicht eine Genauigkeit in der Ausrichtung zwischen der Arbeitsstation auf dem Aufschlagkörper und der Arbeitsstation auf dem Schlitten bei grossen Schmiedemaschinen, die bis dahin praktisch noch nicht erreicht worden ist. Im Ergebnis wird durch diese hohe Genauigkeit in der Ausrichtung an den einzelnen Stationen eine längere Lebensdauer der Werkzeuge und eine höhere Qualität bei der Herstellung der Werkstücke erreicht.

Die erfindungsgemässe Schmiedemaschine bietet weiter den Vorteil, dass mit vorgegebenen Abständen von Mitte zu Mitte zwischen den Arbeitsstationen grössere Teile bearbeitet werden können, als es zuvor möglich gewesen ist. Diese Möglichkeit einer Bearbeitung grösserer Teile wird durch eine Verwendung der Kassette als Werkzeughalterung erreicht. Bei besonderen Anforderungen wird dazu ein spezielles Paar von Kassetten an einer Arbeitsstation grösser als normalerweise ausgebildet, um eine Anpassung an das grössere Werkstück durchzuführen. Dabei werden gleichzeitig die benachbarten Kassetten kleiner als die normale Grösse ausgebildet, um genügend Raum für das spezielle Paar von Kassetten in Übergrösse zu erzeugen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen schematischen vertikalen Querschnitt durch eine Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen,

Fig. 2 im vertikalen Querschnitt eine Teilansicht des Aufschlagkörpers der Schmiedemaschine an einer Arbeitsstation,

Fig. 3 in einer schematischen Vorderansicht eine Teilansicht des Aufschlagkörpers vom Schlitten aus betrachtet,

Fig. 4 im schematischen Querschnitt eine Teilansicht des Schlittens an einer Arbeitsstation,

Fig. 5A, B eine schematische Vorderansicht des Schlittens mit unterschiedlichen Stadien des Zusammenbaus bei verschiedenen Arbeitsstationen,

Fig. 6A eine perspektivische Darstellung einer Gesenkkassette und eines Teils eines Aufnahmebereiches, der im Aufschlagkörper ausgebildet ist,

Fig. 6B eine perspektivische Darstellung einer Werkzeugkassette für den Schlitten und bestimmte Elemente für die Aufnahme und Positionierung dieser Kassette auf dem Schlitten,

Fig. 7 im schematischen Querschnitt eine Vorderansicht des Befestigungssystems für die Ausrichtung der Kassetten des Aufschlagkörpers und des Schlittens und

Fig. 7A in einer Draufsicht einen Teil des Schlittens, das ein zugeordnetes Teil einer Werkzeugkassette aufnimmt.

Eine Schmiedemaschine 10 mit verschiedenen Umformstufen weist einen Aufschlagkörper 11, auf

dem Gesenke befestigt sind, und einen Schlitten oder eine Ramme 12 auf, auf dem Werkzeuge oder Stanzstempel befestigt sind. Die Gesenke und Stanzstempel werden manchmal auch als Werkzeugbestückung bezeichnet. Für eine Beschreibung einer Schmiedemaschine ähnlichen Types wird auf die zuvor genannte US-A-4 898 017 verwiesen.

Der Aufschlagkörper 11 und der Schlitten 12 weisen eine Mehrzahl von zusammenwirkenden Arbeitsstationen b1 bis b6 und s1 bis s6 auf, die mit ihren Mittelpunkt in der Zeichnung angegeben sind. Der Aufschlagkörper 11 ist dabei fest mit einem Maschinengehäuse 13 verbunden. Der Schlitten 12, der auf Führungen oder Lagern verfahrbar angeordnet ist, bewegt sich horizontal in Richtung des Aufschlagkörpers 11 hin und her, um schrittweise Werkstücke zu schmieden, die zu den aufeinander folgenden Arbeitsstationen b1 bis b6 auf dem Aufschlagkörper 11 transportiert werden.

Fig. 2 zeigt im Querschnitt eine typische auf dem Aufschlagkörper 11 angeordnete Arbeitsstation b. Ein Trageblock 16 ist fest auf einer horizontalen Oberfläche 15 des Aufschlagkörpers 11 mit Schrauben 17 verschraubt. Eine obere Oberfläche 18 des Trageblockes 16 ist als konkave, zylindrische Tasche durch einen präzise ausgearbeiteten Bereich ausgebildet. Die imaginäre Achse der Oberfläche 18 fällt mit dem Mittelpunkt der entsprechenden Arbeitsstation b zusammen und verläuft dementsprechend horizontal und parallel in Richtung der Bewegung des Schlittens.

Der Trageblock 16 ist so ausgebildet, dass er eine Gesenkkassette 19 trägt, die eine verschraubte Anordnung aus einem Hauptkörper 21 und einer Platte 22 aufweist. Der Hauptkörper 21 weist eine präzise zylindrische Bohrung 23 und eine entsprechende zylindrische Oberfläche 24 auf, die konzentrisch zur Bohrung ausgerichtet ist. Der Radius der Oberfläche 24 der zylindrischen Kassette ist gleich dem Radius der Oberfläche 18 des Trageblockes 16, sodass die Achse der Bohrung 23 mit der Mitte der entsprechenden Arbeitsstation b übereinstimmt und diese repräsentiert. Ein Werkzeugkassette oder ein Werkzeug kann in der Bohrung 23 mittels eines Querbolzens 26 befestigt werden, der mit dem Körper 21 verschraubt wird.

Die Platte 22 ist an der Rückwand des Körpers 21 verschraubt. Diese Platte 22 weist eine Bohrung auf, die mit der Bohrung 23 des Hauptkörpers 21 übereinstimmt. Die Platte 22 erstreckt sich bis unterhalb des Körpers 21 und weist eine nach vorne gerichtete Oberfläche auf, die eine abgeschrägte Seite 27 am unteren Ende und eine unterschrittene Oberfläche 28 benachbart zum Körper 21 aufweist, die nach vorne und nach unten abgewinkelt ist.

An jeder Station b1 bis b6 ist unterhalb des entsprechenden Trageblockes 16 ein Kipphebel 36 angeordnet, der drehbeweglich an einer Welle 37 befestigt ist. Die Welle 37 wird in Blöcken 38 getragen, die wiederum auf dem Aufschlagkörper 11 mit Schrauben 39 befestigt sind. Jeder Kipphebel 36 wird durch ein zugeordnetes hydraulisches Betätigungselement 41 angetrieben, das eine Stange 42 aufweist, die ein Ende 43 des Kipphebels 36 berührt. Das entgegengesetzte Ende 44 des Kiphe-

bels 36 weist eine Oberfläche 46 auf, die mit der unterschrittenen Oberfläche 28 der Platte 22 in Eingriff gebracht werden kann. Selbstverständlich ist für jede Arbeitsstation b1 bis b6 ein separater Trageblock 16, ein Kipphebel 36 und ein Betätigungselement 41 vorgesehen. Eine z-förmige Klammer 47 ist mit der Oberseite der Platte 22 verschraubt, sodass die Gesenkkassette 19 von einer automatischen Manipulationseinheit gehandhabt werden kann.

Im Folgenden wird auf die Fig. 4, 5A, 5B und 6B Bezug genommen. Eine Befestigungsplattenanordnung bildet eine Kassette 51 für die Werkzeuge oder Stanzstempel, die vom Schlitten 12 getragen werden. Die Kassette 51, die an jeder der Arbeitsstationen s1 bis s6 vorgesehen ist, weist in Form eines invertierten L in der Seitenansicht eine vertikale Platte 52 und einen Träger 53 auf, der mit der vertikalen Platte 52 verschraubt ist. Ein Werkzeughalter 54 ist typischerweise mit der Platte 52 verschraubt.

Das untere Ende der Platte 52 (in Fig. 5A an der Station s5) weist ein Profil mit einem kreisförmigen Bogen 56 und einem zentral angeordneten vertikalen Schlitz 57 auf. Das kreisförmige Ende 56 wird in einem Trageblock 58 aufgenommen, der mit einem stirnseitigen Block 59 verschraubt ist, der vom Schlitten 12 getragen wird. Der Träger 53 weist ein abgeschrägtes Profil 62 und einen zentral angeordneten Schlitz 63 an seiner unteren Seite auf, der eine innere vertikal ausgerichtete Klemmschulter 61 aufweist, wie in Fig. 5A an der Station s4 dargestellt ist, wobei der Träger 53 zusammen mit der Platte 52 in der Zeichnung entfernt worden ist.

Der Träger 53 wird zwischen einem Paar von entsprechenden Justierblöcken 64 aufgenommen, die mit Schrauben an der Oberseite des stirnseitigen Blockes 59 gegen Spannstifte 66 anliegend angeschraubt sind. Dabei sind die Spannstifte 66 in den den Schlitten tragenden stirnseitigen Block 59 eingepasst.

Die aus einer Befestigungsplattenanordnung bestehende Kassette 51 wird auf dem Schlitten 12 durch ein Paar von Spannbolzen 68 und 69 aufgenommen, die in entsprechenden Schlitzen 57 und 63 angeordnet sind. Federpakete 72 spannen die Bolzen 68 und 69 in einer Klemmposition in Richtung weg von dem Aufschlagkörper 11 vor. Weiterhin werden hydraulische Kolben 73, die in Kammern 74 angeordnet sind, derart angetrieben, dass sie die Klemmkraft der Federn 72 überwinden und die Kassette 51 lösen können.

Der L-förmige Aufbau der Kassette 51 und eine Vertiefung 76 in einer entsprechenden Komponente 77 spannen einen Raum auf, der ein Ausschlagelement 78 oder ein anderes Teil des Werkzeuges aufnimmt.

Eine Platte 65 ist an der Oberseite der Kassette 51 in geeigneter Weise befestigt, sodass die Anordnung in einfacher Weise, beispielsweise durch einen Roboterarm, bewegt werden kann.

Im Folgenden wird auf Fig. 7 Bezug genommen. An jeder Arbeitsstation sind die Werkzeugtragstrukturen auf dem Aufschlagkörper 11 und dem Schlitten 12, die in Form der Kassetten 19 und 51

entsprechend dem erfindungsgemässen Ausführungsbeispiel ausgebildet sind, wechselseitig relativ zueinander präzise ausgerichtet angeordnet, sodass die Achsen, deren Mitten so genau übereinstimmen, wie es die Messung und die Präzessionseinstellung erlauben. Die Ausrichtung kann durch Positionierung einer in der Gesenkkassette 19 angeordneten Befestigung 79 erreicht werden, wobei die Gesenkkassette 19 am Trageblock 16 einer bestimmten Arbeitsstation befestigt und fest geklemmt ist. Wenn der Schlitten 12 sich in einer vorgeschobenen Position befindet und wenn eine Werkzeugkassette 51 grob voreingestellt auf ihrem Trageblock 58 angeordnet ist, können die Messungen zwischen der Befestigung 79 und dem Werkzeughalter 54 auf der Werkzeugkassette 51 durchgeführt werden. Dabei wird jegliche Exzentrizität bestimmt, die zwischen der Achse der Befestigung 79, und daher der Gesenkkassettenbohrung 23, und der Mitte der Werkzeugkassette 51 vorhanden ist, die durch die Bohrung in der Stanzstempel- oder Werkzeughalterung 54 vorgegeben ist.

Ein Justierblock 82 ist in vertikaler Ausrichtung präzise geschliffen und unter dem Trageblock 58 angeordnet, um den Trageblock 58 vertikal so zu justieren, dass die Achse des zugeordneten Werkzeughalters 54 auf derselben Höhe wie die Bohrung 23 der zugeordneten Gesenkkassette 19 angeordnet ist. Der Justierblock 82 ist mit dem Trageblock 58 verschraubt und zusammen sind diese Elemente mit dem auf dem stirnseitigen Block 59 befestigten Schlitten 12 verschraubt.

Ein Paar von Justierblöcken 64, die den Träger 53 am oberen Ende der Werkzeugkassette 51 einspannen, sind in ihrer horizontalen Breite präzise geschliffen, um die Kassette 51 so zu justieren und zu positionieren, dass die Mitte des zugeordneten Werkzeughalters 54 horizontal präzise mit der Mitte der Gesenkkassettenbohrung 23 ausgerichtet ist. Jeder Justierblock 64 liegt horizontal an Spannstiften 66 an, die mit Presspassung in die obere Fläche des stirnseitigen Blockes 59 eingefügt sind, und die Justierblöcke 64 sind mit der oberen Oberfläche verschraubt. Die Oberflächen 84 der Justierblöcke 64, die in Kontakt mit der Kassette 51 sind, verlaufen mit ihren vertikalen Ebenen parallel zur Schlittenbewegung und die jeweils gegenüberliegenden Oberflächen der Justierblöcke 64 liegen an den in den Block 59 eingepassten Spannstiften 66 an. Die jeweilige Mitte der Arbeitsstation der Werkzeugkassette 51 ist ungefähr in der Mitte zwischen dem Halteblock 58 und den Justierblöcken 64.

Die gebogene Form der Oberfläche 60 des Trageblockes 58, die zylindrisch ist und eine Achse parallel zur Schlittenbewegung aufweist, ermöglicht eine Drehbewegung der Kassette 51 um diese Oberfläche herum für eine horizontale Justierung der Mitte, ohne dass die vertikale Position der Mitte signifikant beeinflusst wird.

Zu Beginn der Messungen können Justierblöcke 64, die eine geringfügig zu kleine Grösse aufweisen, am oberen Ende des stirnseitigen Blockes 59 verwendet werden. Die Messung und die Ausrichtungstechnik wird manuell an jeder Arbeitsstation s1 bis s6 durchgeführt, wenn die Schmiedemaschine

ursprünglich hergestellt wird. Insbesondere bei grossen Schmiedemaschinen wird mit dieser Technik eine Genauigkeit zwischen den Gesenkarbeitsstationen b1 bis b6 und den Werkzeugarbeitsstationen s1 bis s6 erreicht, die bei früheren Konstruktionen praktisch nicht erreicht worden sind.

Die Kassetten 19 und 51 sind für eine automatische Manipulation mit einem Roboterwerkzeugwechsler ausgebildet, der ähnlich wie der aus der zuvor erwähnten US-A-4 304 041 bekannten Roboterwerkzeugwechsler aufgebaut ist. Ein Überkopfarm des automatischen Werkzeugwechslers kann so eingerichtet werden, dass ein oder gleichzeitig beide Kassetten 19 und/oder 51 einer ausgewählten Arbeitsstation gehandhabt werden. Dabei wird die Gesenkkassette 19 an der z-förmigen Platte 47 und die Werkzeugkassette 51 an der Platte 65 gegriffen. Der automatische Werkzeugwechsler ist oberhalb einer solchen Arbeitsstation positioniert und die Kassetten 19 und 51 werden in Richtung der entsprechenden Positionen auf dem Aufschlagkörper 11 und dem Schlitten 12 abgesenkt. In diesem Zeitpunkt ist die Oberfläche 46 des Kipphebels 36 durch Absenken der Stange 42 und des benachbarten Endes 43 des Kipphebels 36 durch eine entsprechende Steuerung des Betätigungselementes 41 zurückgezogen. Die Steuerungssignale werden dabei von einer Maschinensteuerung erzeugt. In dieser Position verläuft die greifende Oberfläche 46 nahezu vertikal und gibt einen genügenden Abstand zwischen sich und dem Unterlageblock frei, sodass das untere Ende der Platte 22 dazwischen durchtreten kann.

Die abgeschrägte Oberfläche 27 am unteren Ende der Platte 22 und einer abgeschrägte Fläche 86 einer Unterlegplatte 87 erleichtern das Einpassen der Gesenkkassette 19 in den Aufnahmebereich, der von der Oberfläche 18 des Trageblockes 16 in seitlicher Richtung sowie durch die Unterlegplatte 87 und das Ende 43 des Kipphebels 36 in axialer bzw. Verschieberichtung gebildet wird. Die konkave Oberfläche 18 des Halteblockes 16 stimmt dabei mit der konvexen Oberfläche des Hauptkörpers 21 überein und führt die Gesenkkassette 19, sofern notwendig, in Richtungen, die seitlich zur Richtung der Schlittenbewegung ausgerichtet sind. Daher sind die Gesenkkassette 19 und der entsprechende Aufnahmebereich wechselseitig selbst ausrichtend.

Wenn die Kassette 19 auf dem Trageblock 16 angeordnet ist, bewirkt die Hauptsteuerung der Schmiedemaschine, dass das Betätigungselement 41 die Stange 42 nach oben schiebt, um den Kipphebel 36 zu drehen. Weil die Oberfläche 46 des Kipphebels 36 gegen die geneigte oder unterschrittene Oberfläche 28 andrückt, die sich sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung erstreckt, bewirkt die Oberfläche 46, dass die Kassette 19 fest gegen die Unterlegplatte 87 und auf dem Trageblock 16 angedrückt wird. Dementsprechend ist die Kassette 19 bei jeder Installation in exakter Weise in derselben Position auf dem Trageblock 16 angeordnet.

Zum selben Zeitpunkt, wie der automatisch gesteuerte Werkzeugwechsler die Gesenkkassette 19

an ihrer Position absenkt, kann der Werkzeugwechsler die Werkzeugkassette 51 in die Position auf dem Schlitten 12 absenken. Das untere Ende der Platte 52 ist mit einer abgeschrägten Fläche 91 versehen, wie in der Seitenansicht in Fig. 4 dargestellt ist. Die abgeschrägte Fläche 91 erlaubt eine Selbstausrichtung mit der in dem entsprechenden Spannbolzen 68 angeordneten ringförmigen Nut 93, wobei die Selbstausrichtung in beiden axialen Richtungen parallel zur Schlittenbewegung erfolgt.

Am unteren Ende der Platte 52 richtet sich die Kassette 51 in vertikaler Richtung in Bezug auf den Spannbolzen 68 mithilfe einer abgerundeten Öffnung im Schlitz 57 und des runden Querschnittes des Spannbolzens 68 aus. Im vollständig herabgelassenen Zustand richtet sich die konvexe Oberfläche 56 am unteren Ende der Platte 52 mit der konkaven Oberfläche 60 des Trageblockes 58 selbst aus.

Am oberen Ende der Werkzeugkassette 51 richtet sich der Träger 53 selbst mit den Justierblöcken 64 mithilfe seines abgeschrägten Profils 62 aus, wodurch dieser Teil der Kassette sich beim Absenken selbst seitlich zwischen den sich gegenüberliegenden Justierblöcken ausrichtet. Dabei sind die Oberflächen 84 der Justierblöcke 64, die seitlich die Kassette 51 umschliessen, in vertikalen Ebenen parallel zur Achse der Schlittenbewegung angeordnet. Wie zuvor beschrieben worden ist, schliessen die Justierblöcke 64, die mit dem Trageblock 58 zusammenwirken, der wiederum vertikal durch den Justierblock 82 justiert ist, die Kassette 51 in einer Position ein, die präzise mit der Gesenkkassette 19 ausgerichtet ist.

Üblicherweise weist die Gesenkkassette 19 ihre Bohrung 23 auf, um einen Werkzeughalter aufzunehmen und zu tragen, der wiederum das aktuell benötigte Gesenk trägt. Jedoch kann es dann, wenn spezielle Teile hergestellt werden müssen, notwendig sein, ein Gesenk grösser auszugestalten, als es üblicherweise bei einer Schmiedemaschine mit einem vorgegebenen Abstand von Mitte zu Mitte zwischen den Arbeitsstationen üblich ist. In einem solchen Fall kann der Hauptkörper 21 der Gesenkkassette 19 selber als Werkzeughalter verwendet werden. Wenn ein herzustellendes Werkstück eine relative Übergrösse aufweist, ist es weiterhin möglich, eine spezielle Gesenkkassette 19 an einer speziellen Arbeitsstation mit überdimensionierten Abmessungen in seitlicher Richtung auszubilden, wobei jedoch die Geometrie der zylindrischen Oberfläche 24 beibehalten bleibt. In einem solchen Fall würden die benachbarten Gesenkkassetten 19 eine reduzierte Grösse aufweisen. Falls notwendig können ähnliche Techniken bei den Werkzeugkassetten auf dem Schlitten 12 angewendet werden.

Patentansprüche

1. Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen

- mit einem Aufschlagkörper (11) und
- mit einem in Richtung des Aufschlagkörpers (11) hin- und herbewegbaren Schlitten (12),
- wobei der Aufschlagkörper (11) und der Schlitten

(12) an einer Mehrzahl von verschiedenen Arbeitsstationen zusammenwirkende Werkzeuge tragen und

– wobei zumindest der Aufschlagkörper (11) oder der Schlitten (12) eine Mehrzahl von Aufnahmebereichen aufweist, die für eine lösbare Aufnahme einer Werkzeugkassette (19, 51) während eines Werkzeugwechsels ausgebildet sind, wobei das Auswechseln in im Wesentlichen senkrechter Richtung zur Richtung der Schlittenbewegung erfolgt.

2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Aufnahmebereich ein automatisches Klemmelement vorgesehen ist.

3. Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufschlagkörper (11) und/oder der Schlitten (12) jeweils einen separaten Aufnahmebereich für jede Arbeitsstation aufweisen.

4. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebereich des Aufschlagkörpers (11) bzw. des Schlittens (12) individuell mit dem entsprechenden Aufnahmebereich des zugeordneten Schlittens (12) bzw. Aufschlagkörpers (11) durch Justierblöcke (58, 64, 82) ausgerichtet ist, wobei die Justierblöcke (58, 64, 82) Aufnahmeflächen (60, 84) bilden, die durch Referenzmessungen positioniert sind, wobei die Messungen an einer Referenzfläche an dem entsprechenden Aufnahmebereich des Schlittens (12) bzw. des Aufschlagkörpers (11) vorgenommen worden sind.

5. Schmiedemaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zu justierende Aufnahmebereich auf dem Schlitten (12) angeordnet ist.

6. Schmiedemaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Werkzeughalter in dem zu justierenden Aufnahmebereich durch eine Bewegung in einer im Wesentlichen zur Bewegungsrichtung des Schlittens (12) senkrechten Richtung positionierbar ist.

7. Schmiedemaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der andere zugeordnete Aufschlagkörper (11) bzw. Schlitten (12) an seinen Arbeitsstationen einen Aufnahmebereich für einen Werkzeughalter aufweist, der so ausgebildet ist, dass der Aufnahmebereich einen Werkzeughalter durch eine Bewegung im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Schlittens (12) aufnehmen kann.

8. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeflächen (60, 84) durch eine präzise Dimensionierung der zugeordneten Justierblöcke (58, 64, 82) positioniert werden, die am Aufschlagkörper (11) bzw. am Schlitten (12) befestigt sind.

9. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmebereiche jeweils durch einen Satz von drei Justierblöcken (58, 64, 82) definiert sind, die in verschiedenen Winkeln um die Mitte der jeweiligen Arbeitsstation verteilt angeordnet sind.

10. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Justierblock (58) eine konkav gebogene Oberfläche (60) aufweist, wobei der Radius des Bogens in ei-

ner Ebene zwischen den zugeordneten Justierblöcken (64) verläuft und so dimensioniert ist, dass die Oberfläche (60) direkt mit einem komplementär gebogenen Teil (56) eines Werkzeughalters (52, 54) in Eingriff gebracht werden kann.

11. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet,

- dass eine horizontal ausgerichtete Anordnung von regelmässig beabstandet angeordneten, nach oben geöffneten und konvex ausgebildeten Taschen am Anschlagkörper (11) für die Aufnahme von einzelnen Gesenkkassetten (19) aus einer vertikal darüber angeordneten Position vorgesehen ist,
- dass am Anschlagkörper (11) Mittel zum automatischen Festklemmen der Gesenkkassette (19) in den Taschen vorgesehen sind,
- dass die Gesenkkassetten (19) Bohrungen (23) aufweisen, die die Mitte der zugeordneten Arbeitsstation definieren,
- dass eine horizontal ausgerichtete Anordnung von regelmässig beabstandet angeordneten, nach oben geöffneten Aufnahmebereichen am Schlitten (12) für die Aufnahme von einzelnen Werkzeugkassetten (51) aus einer vertikal darüber angeordneten Position vorgesehen ist, und
- dass in den Aufnahmebereichen Mittel für ein automatisches Festklemmen der Werkzeugkassette (51) vorgesehen sind.

12. Werkzeugkassette für eine Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

- mit einer langen Vorderseite (52) und
- mit einem L-förmigen Seitenprofil,
- wobei das untere Ende (56) der Vorderseite (52) ein gebogenes Profil und einen sich vertikal erstreckenden Schlitz (57) aufweist, der für die Aufnahme einer ringförmigen, in einem runden Spannbolzen (68) ausgebildeten Nut (93) angepasst ist, und
- wobei die Rückseite der Werkzeugkassette (51) durch den hakenförmigen Träger (53) der L-Form gebildet wird, wobei das untere Ende des Trägers (53) Flächen (62) aufweist, die in einer Ebene parallel zur Vorderseite (52) abgeschrägt sind, sodass der Träger (53) sich selbst zwischen einem Paar von beabstandet angeordneter Justierblöcken (64) ausrichtend ausgebildet ist, und wobei das untere Ende des Trägers (53) einen mittig verlaufenden Schlitz mit einem Klemmsteg (61) aufweist, der für die Aufnahme einer ringförmigen, in einem runden Spannbolzen (69) ausgebildeten Nut angepasst ist.

13. Gesenkkassette für eine Schmiedemaschine nach Anspruch 11,

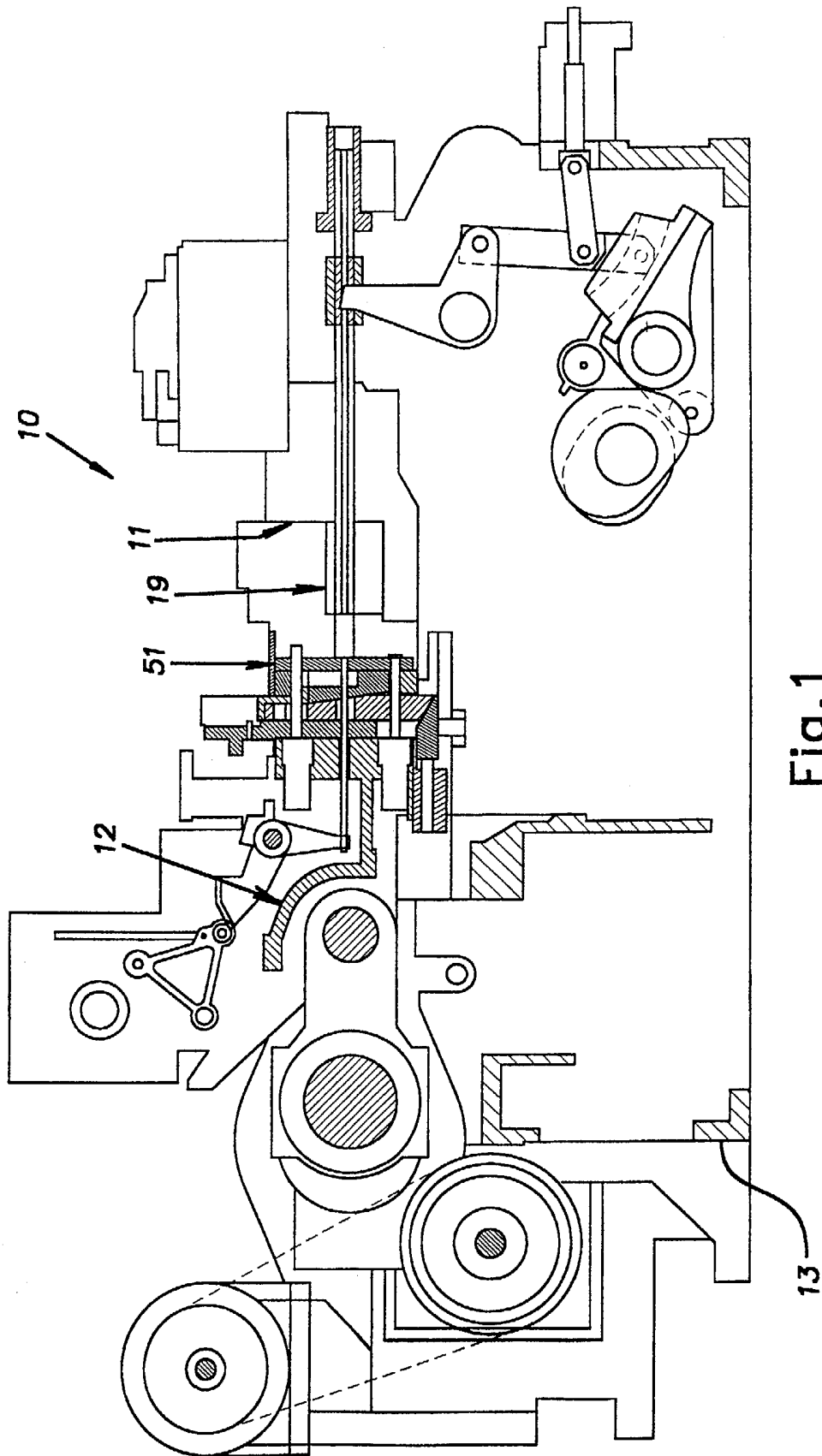
- mit einem Hauptkörper (21)
- mit einer als Klemmvorrichtung dienenden vorstehenden Platte (22),
- wobei der Hauptkörper (21) eine für eine Aufnahme eines Werkzeughalters angepasste Bohrung (23) und eine untere, zylindrische und konzentrisch mit der Bohrung ausgerichtete Fläche (24) aufweist, und
- wobei die Platte (22) eine unterschrittene, abgeschrägte Oberfläche (28) aufweist, die sich nach unten weg vom Hauptkörper (21) und nach vorne hin zum Hauptkörper (21) erstreckt und für einen Eingriff mit einem Klemmbolzen (36) ausgebildet ist, um die untere Oberfläche des Hauptkörpers (21)

gegen einen Halteblock (16) mit zylindrischer Oberfläche (18) und die Rückseite der Gesenkkassette (19) gegen die Oberfläche eines Unterlageblockes anzudrücken.

14. Gesenkkassette nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptkörper (21) im Wesentlichen flache Seitenflächen aufweist, die parallel zueinander und zur Achse der Bohrung (23) ausgerichtet sind.

15. Verfahren zum Ausrichten einer Arbeitsstation des Schlittens mit der zugeordneten Arbeitsstation des Aufschlagkörpers einer Schmiedemaschine mit verschiedenen Umformstufen nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

- bei dem jede Arbeitsstation des Aufschlagkörpers bzw. des Schlittens separat relativ zur entsprechenden Arbeitsstation des Schlittens bzw. des Aufschlagkörpers justiert wird,
- bei dem ein Satz von drei präzise dimensionierten Justierblöcken auf dem Aufschlagkörper bzw. dem Schlitten mit Winkelabständen um die Mitte der entsprechenden Arbeitsstation herum dauerhaft befestigt werden,
- bei dem die Grösse der Justierblöcke durch Messungen zwischen Referenzoberflächen an den relevanten Arbeitsstationen bestimmt worden ist und
- bei dem eine Werkzeugkassette auf die Mitte der Arbeitsstation des Schlittens bzw. des Aufschlagkörpers mithilfe der Halteflächen der drei Justierblöcke ausgerichtet wird.



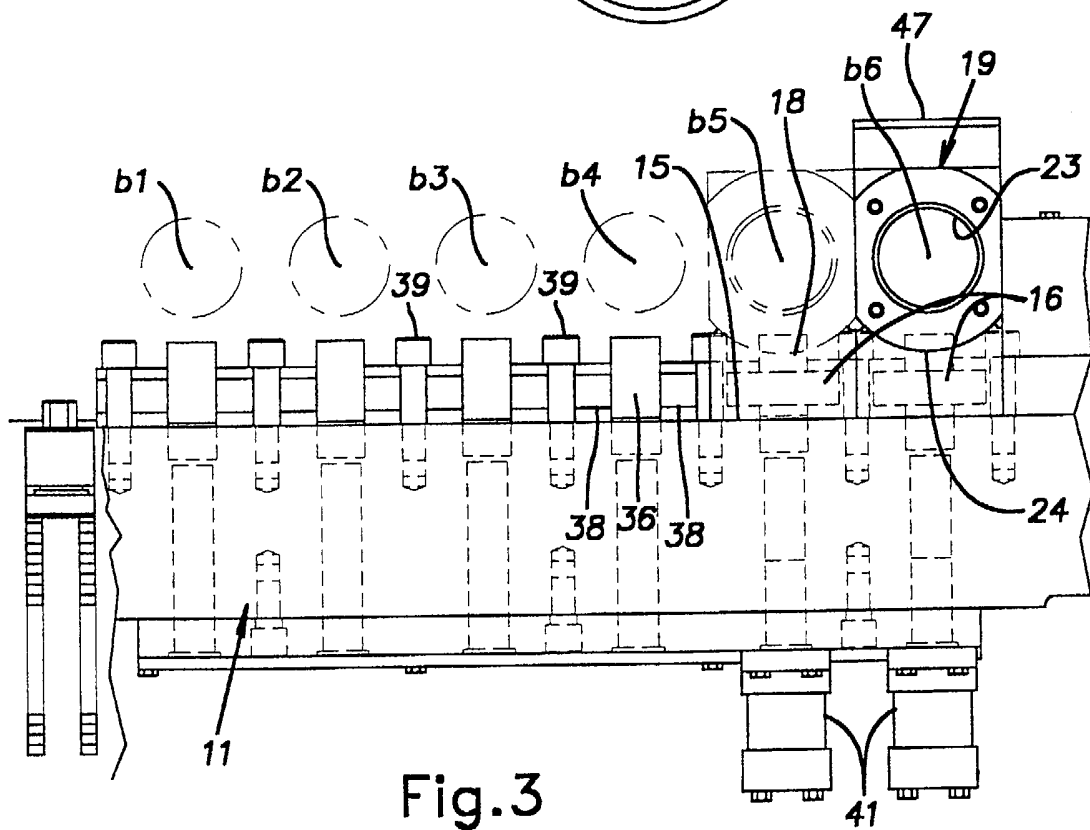
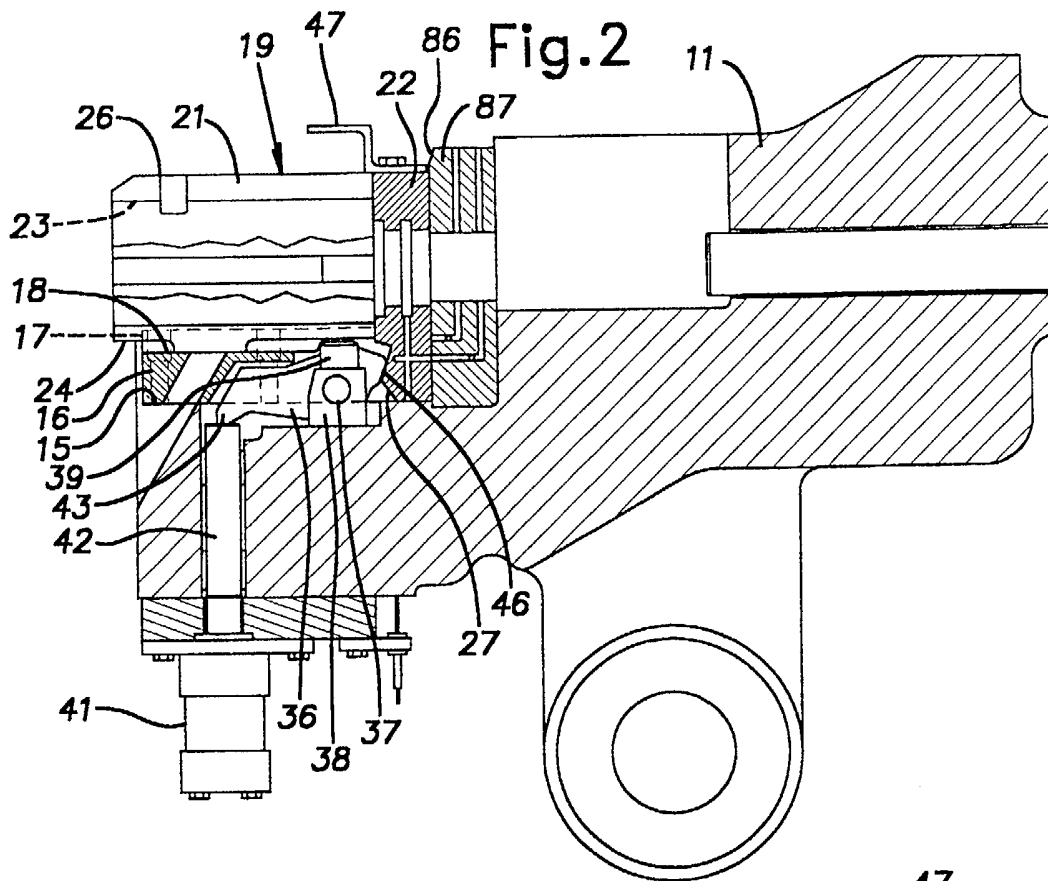


Fig.4

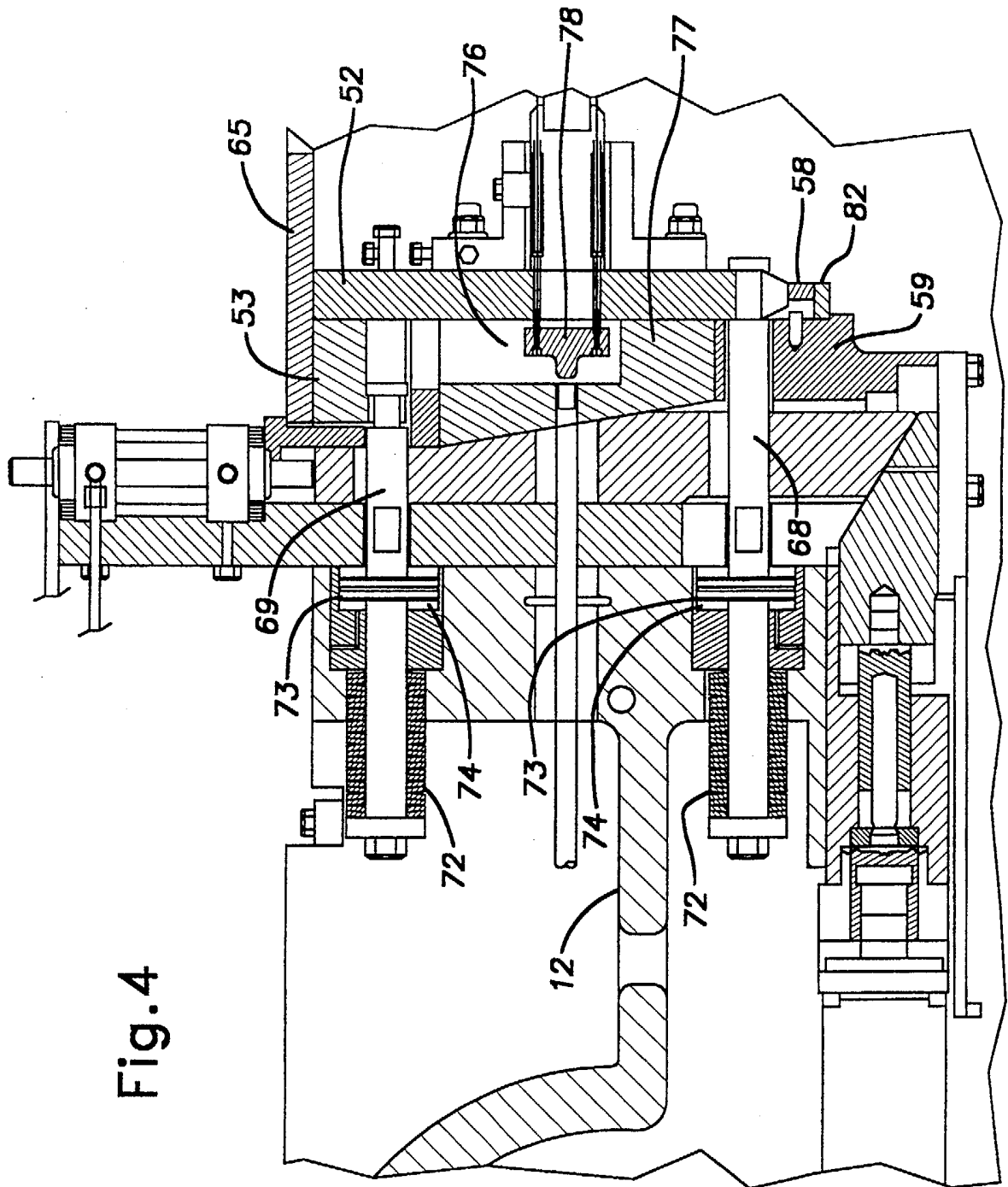


Fig.5A

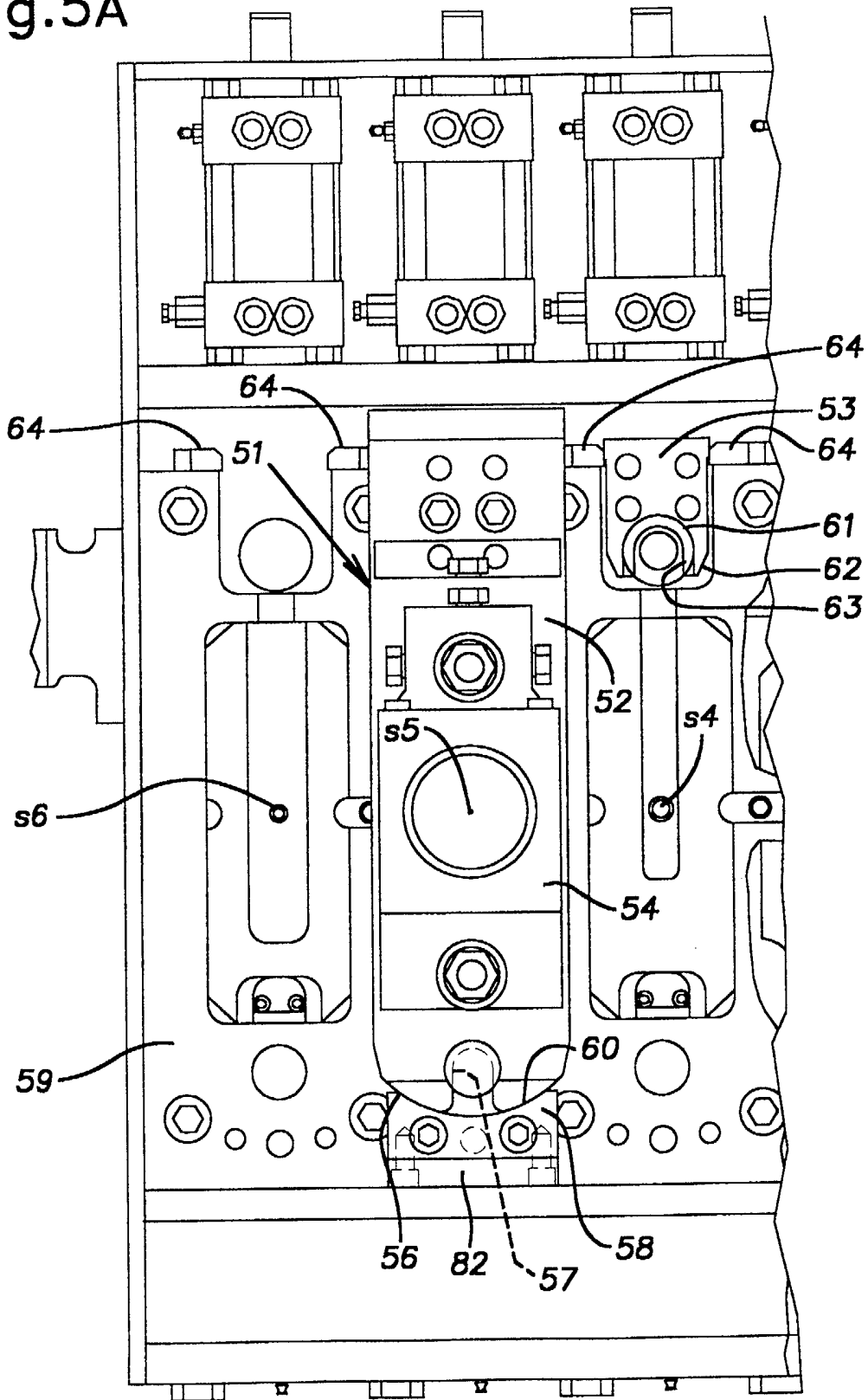
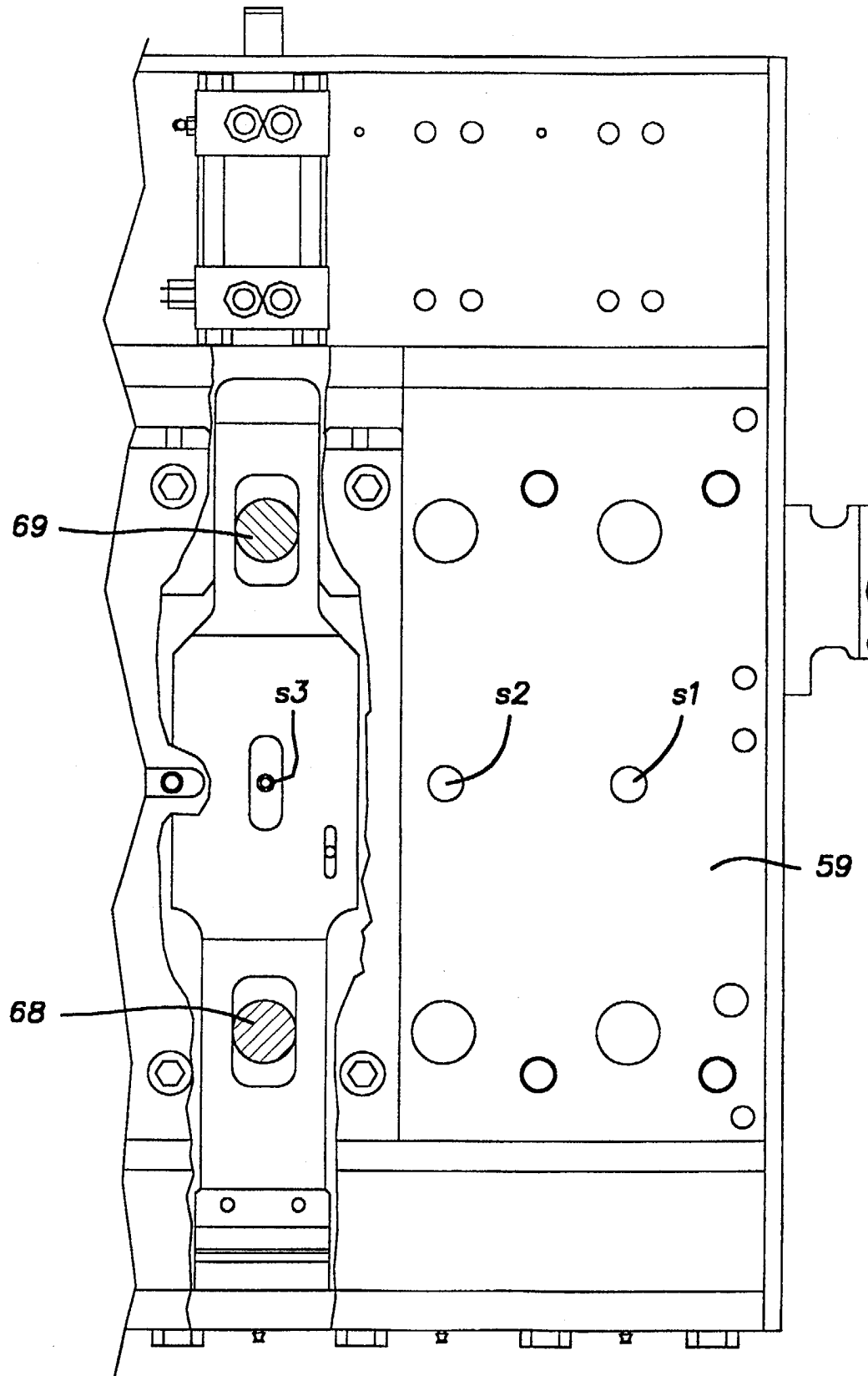


Fig.5B



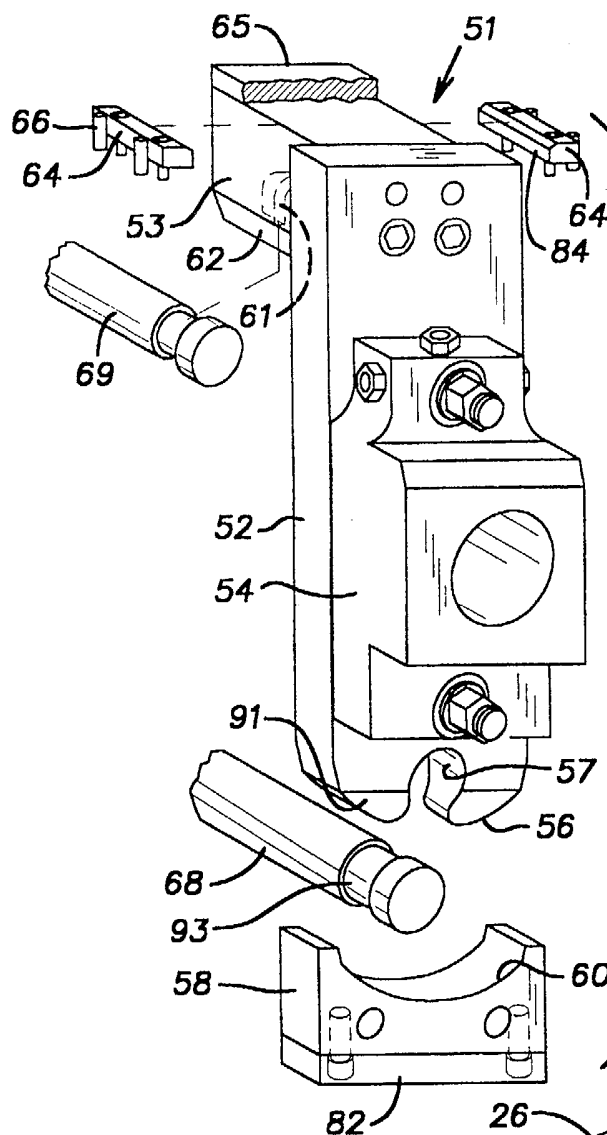


Fig.6B

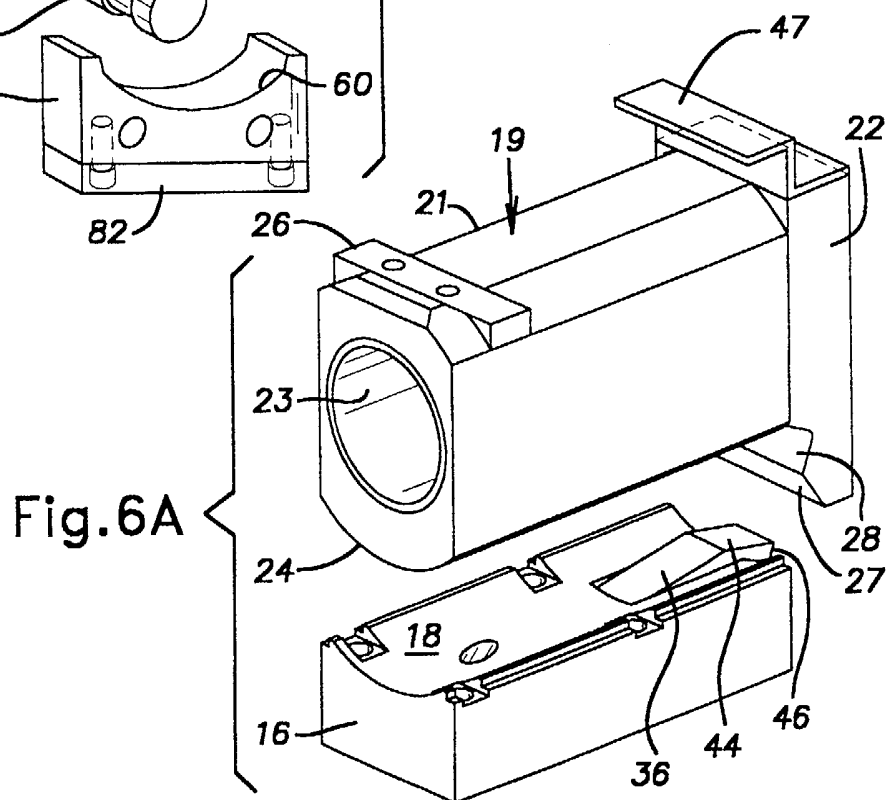


Fig.6A

Fig.7A

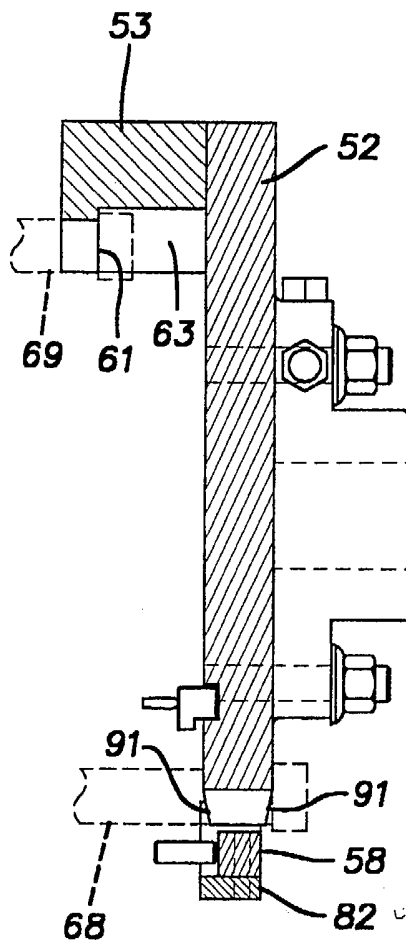
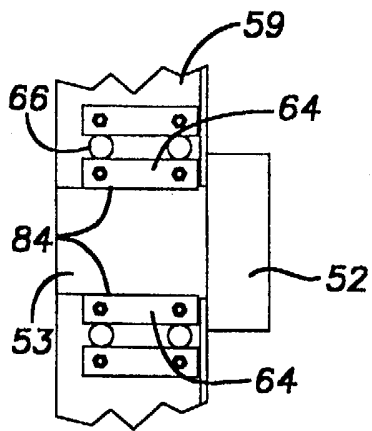


Fig.7

