



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 425 924 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90120070.9**

51 Int. Cl.⁵: **B21D 53/26**

22 Anmeldetag: **19.10.90**

30 Priorität: **31.10.89 DE 3936200**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.91 Patentblatt 91/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT

71 Anmelder: **Leifeld GmbH & Co.**
Beckumer Strasse 92-98
W-4730 Ahlen(DE)

72 Erfinder: **Wenzel, Helmut Dipl.-Ing.**
von-Vincke-Strasse 11a
W-4720 Beckum(DE)
Erfinder: **Köstermeier, Karl-Heinz Dipl.-Ing.**
Im Erlei 47
W-4835 Rietberg(DE)

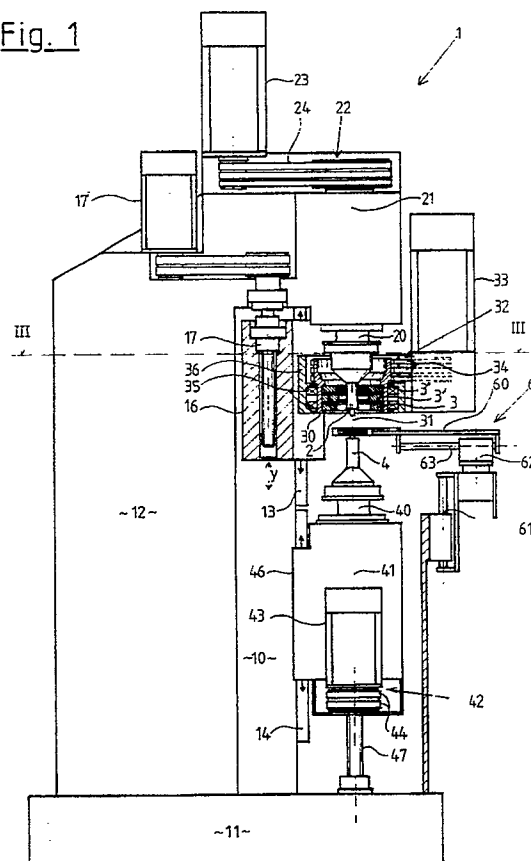
74 Vertreter: **Schulze Horn, Stefan, Dipl.-Ing.**
M.Sc.
Goldstrasse 36
W-4400 Münster(DE)

54 **Profilwalzmaschine für die Erzeugung von in ihrem Umfangsbereich profilierten, hohlzylindrischen oder topfförmigen Werkstücken aus Blech.**

57 Bei einer Walzmaschine (1) sind der Werkzeughalter (30) und die Werkstückaufnahme (2) mittels zweier Supporte in zwei Richtungen relativ zueinander bewegbar, wobei der Werkzeughalter (30) einen eigenen Drehantrieb (32) aufweist, welcher hinsichtlich seiner Drehzahl mit der Drehzahl der Werkstückaufnahme (2) derart gekoppelt ist, daß in jeder Verschiebungsstellung im Anlagebereich zwischen Werkstück (5) und Werkzeug (3, 3', 3'') nur eine rollende Reibung auftritt. Hierdurch werden eine hohe Genauigkeit und Flexibilität der Walzmaschine und eine weitgehende Schonung des Werkstückes und der an der Umformung beteiligten Teile der Walzmaschine erreicht.

Die Walzmaschine eignet sich für die Erzeugung von beliebigen Werkstücken der oben genannten Art, insbesondere bei höheren Genauigkeitsanforderungen, z. B. für Riemenscheiben.

Fig. 1



EP 0 425 924 A1

WALZMASCHINE FÜR DIE ERZEUGUNG VON IN IHREM UMFANGSBEREICH PROFILIERTEN, HOHLZYLINDRISCHEN ODER TOPFFÖRMIGEN WERKSTÜCKEN AUS BLECH

Die Erfindung betrifft eine Walzmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE-OS 22 18 396 ist eine Vorrichtung zum Einziehen von zylindrischen Dosenrumpfen im Rotationsverfahren bekannt. Hierzu wird das Werkstück, der Dosenrumpf, auf einen Kern gebracht, dessen größter Durchmesser kleiner ist als der kleinste Innendurchmesser des fertig eingezogenen Werkstückes. Mit einem den Kern mindestens teilweise umhüllenden, gegen diesen verschiebbaren Einziehwerkzeug mit konkaver Innenfläche erfolgt das Einziehen, wobei das Einziehwerkzeug bevorzugt ein um eine Achse drehbarer Hohlzylinder ist, der in einem ihn umgebenden Gehäuse gelagert ist. Weiter ist hier vorgesehen, daß der Kern und/oder das Einziehwerkzeug antreibbar ist/sind, wobei aber zur Art und Weise eines Antriebes des Werkzeuges keinerlei weitere Angaben gemacht werden.

Als nachteilig wird bei dieser Vorrichtung angesehen, daß die Verstellung des Werkzeuges relativ zum Werkstück durch Verschwenkung des Werkzeuggehäuses um eine zur Werkstückdrehachse parallele Achse gegen die Kraft einer Rückstellfeder erfolgt, wobei die Schwenkbewegung durch eine an der Kurvenbahn ablaufende Kurvenrolle am Werkzeuggehäuse hervorgerufen wird. Es ist somit nur eine Verstellung in einer einzigen Richtung möglich, die zudem nicht exakt radial verläuft, sondern auf einer gekrümmten Bahn mit einem Radius entsprechend dem Abstand zwischen der Schwenkachse des Werkzeuggehäuses und dem Anlagebereich des Werkzeuges am Werkstück. Diese Vorrichtung ermöglicht nur einfache Umformungen mit geringen Umformwegen und niedrigen Genauigkeitsanforderungen, wie z. B. das Einziehen von Dosenrumpfen, nicht jedoch kompliziertere und eine höhere Genauigkeit erfordernde Umformung, wie z. B. das Erzeugen von Riemenscheiben mit entsprechender Rundlaufgenauigkeit. Zudem ist die Vorrichtung durch die Verwendung von Kurvenbahnen verschleißanfällig und erfordert dadurch einen hohen Wartungsaufwand.

Eine weitere Walzvorrichtung ist aus der DE-OS 37 41 596 bekannt. Bei dieser Walzvorrichtung ist das Werkstück von einem ringförmigen Werkzeug umgeben, welches exzentrisch auf einem Innenexzenter angeordnet ist. Der Innenexzenter wiederum befindet sich exzentrisch auf einem Außenexzenter. Bei der Bearbeitung des Werkstückes rotiert der Außenexzenter zusammen mit dem Innenexzenter coaxial zur Mittelachse des Werkstückes. Durch eine relative Verdrehung des Innenexzenter gegenüber dem Außenexzenter gegen die

Kraft einer Rückstellfeder wird das ringförmige Werkzeug in radialer Richtung bewegt, so daß es in Eingriff mit dem Werkstück gelangt und auf diesem abrollt, während es eine exzentrische Drehbewegung um das stillstehende Werkstück ausführt.

Bei dieser Vorrichtung wird als nachteilig angesehen, daß keine genaue Einstellung der relativen Verdrehung von Innen- und Außenexzenter gegeneinander möglich ist, weil beide Exzenter bei dem Umformvorgang rotieren. Demzufolge kann die Verstellung hier lediglich durch Vorgabe einer am Innenexzenter angreifenden Bremskraft erfolgen, was aufgrund der auftretenden Reibungskräfte und mechanischen Ungenauigkeiten keine exakte Positionierung des Werkzeuges relativ zum Werkstück ermöglicht. Da bei dieser Vorrichtung das Werkstück bei seiner Umformung stillsteht, läuft der Berührungs- oder Anlagebereich zwischen Werkstück und Werkzeug um. Dies hat zur Folge, daß die auf den Werkstückhalter und damit die Vorrichtung einwirkende Kräfte stetig ihre Richtung ändern und die Vorrichtung muß deshalb eine sehr stabile, in allen Krafteinwirkungsrichtungen gleich widerstandsfähige Konstruktion aufweisen, was die Vorrichtung aufwendig und schwer macht. Schließlich wird bei dieser Vorrichtung noch als nachteilig angesehen, daß die gesamten Antriebs- und Umformkräfte nur über den Außenexzenter zugeführt werden können. Dies ist zum einen für die Qualität der Umformung ungünstig und führt zum anderen zu einer hohen mechanischen Belastung der die Kräfte übertragenden Teile der Vorrichtung, was zu einem erhöhten Verschleiß und einer verminderten Betriebssicherheit der Vorrichtung führt.

Schließlich ist aus der DE-PS 750 476 eine Bördel- und Sickenmaschine, insbesondere für die Bearbeitung von Blechdosen- und Gefäßrumpfen, bekannt. Diese Maschine weist zwei auf parallelen Wellenenden befestigte Walzen und einen zwischen diesen lose gelagerten Walzring auf, wobei der Walzring auf der unteren der beiden Walzen aufgehängt ist und einen T-förmigen Querschnitt mit einem nach innen weisenden Ringansatz besitzt, welcher in eine Führungsnut in der unteren Walze eingreift. Zur Bearbeitung z. B. eines Dosenrumpfes wird dieser über eine entsprechend geformte, mit der den Walzring tragenden Welle umlaufende Innenwalze geschoben und gelangt mit ihrem Endbereich zwischen die untere Walze und den Walzring. Durch Bewegung einer der Wellen in Richtung zur anderen Welle erfolgt unter gegensinniger Drehung der Walzen die Umformung des Dosenrumpf-Endbereiches mittels des Walzringes.

Bei dieser Maschine wird als nachteilig angesehen, daß wegen der losen Anordnung des Walzringes und des damit verbundenen Spiels nur relativ ungenaue Umformungen vorgenommen werden können. Da zwischen den Walzen und dem Walzring neben rollender Reibung auch gleitfide Reibung in erheblichem Maße auftritt, ist die Maschine verschleißanfällig und entsprechend wartungsaufwendig. Auch ist eine Verstellbarkeit der Walzen zueinander in Axialrichtung nicht vorgesehen, wodurch die Maschine auf sehr einfache Umformvorgänge beschränkt ist.

Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Walzmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, mit welcher die eingangs genannten Werkstücke mit hoher Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit unter weitgehender Schonung des Werkstückes und bei geringstem Verschleiß der Maschine erzeugbar sind.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch eine Walzmaschine der oben genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Durch die Verschiebbarkeit in zwei Richtungen können mit der erfindungsgemäßen Walzmaschine auch kompliziertere Umformvorgänge, z. B. mit mehreren Bearbeitungsschritten, wie Spalten, Stauen, Drücken, Strecken, Einziehen, Vorprofilieren, Kalibrieren etc., auf einfache und betriebssichere Art und Weise mit hoher Genauigkeit und exakt reproduzierbar durchgeführt werden. Zudem wird durch die beiden Antriebe und deren Kopplung miteinander erreicht, daß die Antriebs- und Umformkräfte auf wenigstens zwei Wegen eingeleitet werden können und daß stets lediglich rollende Reibung zwischen den Maschinenteilen untereinander sowie zwischen den Maschinenteilen und dem Werkstück auftritt. Dies mindert die Belastung und den Verschleiß der Maschine und gewährleistet eine schonende Behandlung des Werkstückes und damit eine hohe Produktqualität.

Bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Walzmaschine in Seitenansicht, teils im Vertikalschnitt,

Figur 2 die Walzmaschine aus Figur 1 in Vorderansicht,

Figur 3 die Walzmaschine im Horizontalschnitt entlang der Linie III - III in Figur 1,

Figur 4a die Walzmaschine im Bereich eines zu bearbeitenden Werkstückes im Vertikalschnitt in vergrößerter Darstellung in einer ersten Betriebsstellung und

Figur 4b die Walzmaschine in einer der Figur 4a

entsprechenden Darstellung in einer zweiten Betriebsstellung.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt das dargestellte Ausführungsbeispiel der Walzmaschine 1 einen Maschinenrahmen 10 mit einem untergebauten Sockel 11 und einem rückseitig, d. h. in der Figur 1 links angebauten Schaltschrank 12. Im vorderen Teil der Walzmaschine 1, d. h. in der Figur rechts, ist im oberen Maschinenteil eine Spindel 20 vorgesehen, deren unterer Teil als Werkstückaufnahme 2 ausgebildet ist, wobei diese Werkstückaufnahme 2 vorzugsweise auswechselbar an der Spindel 20 gehalten ist. Die Spindel 20 ist mittels eines Drehantriebes 22 um eine vertikale Drehachse 21 in Drehung versetzbar, wobei der Drehantrieb im wesentlichen einen Elektromotor 23 und einen Riementrieb 24 umfaßt, die im oberen Teil der Walzmaschine 1 angeordnet sind.

Unterhalb der Spindel 20 ist in Flucht mit dieser ein Druckkopf 4 angeordnet, der das obere Ende einer zweiten Spindel 40 darstellt. Diese Spindel 40 ist um eine mit der Drehachse 21 der ersten Spindel 20 zusammenfallende Drehachse 41 drehbar. Die Drehung der zweiten Spindel 40 mit dem Druckkopf 4 wird durch einen weiteren Drehantrieb 42 ermöglicht, welcher wieder einen Elektromotor 43 und einen Riementrieb 44 umfaßt. Die Spindel 40 mit dem Druckkopf 4 sowie der zugehörige Drehantrieb 42 sind in bzw. an einem Druckkopf-Tragkörper 46 angeordnet, welcher entlang einer an dem Maschinenrahmen vorgesehenen Gleitführung 14 in vertikaler Richtung, d. h. in Richtung der Drehachsen 41 und 21 verschiebbar ist. Hierzu ist im unteren Teil des Druckkopf-Tragkörpers 46 eine Verstellspindel 47 angeordnet, mittels welcher durch deren Drehung der Druckkopf 4 in vertikaler Richtung relativ zur Werkstückaufnahme 2 verschiebbar ist.

Weiterhin umfaßt die dargestellte Walzmaschine 1 einen Werkzeughalter 30 mit darin angeordneten, ringförmigen, innenseitig profilierten Werkzeugen 3, 3' und 3". Der Werkzeughalter 30 ist seinerseits ebenfalls als im wesentlichen zylindrischer Hohlkörper ausgebildet und umgibt die Werkzeuge 3, 3' und 3", wobei die Werkzeuge 3, 3' und 3" drehfest aber auswechselbar in dem Werkzeughalter 30 angeordnet sind. Der Werkzeughalter 30 mit den Werkzeugen 3, 3', 3" ist um eine Drehachse 31 drehbar, welche je nach Betriebsstellung der Walzmaschine 1 mit der Drehachse 21 der Spindel 20 und der Werkstückaufnahme 2 zusammenfällt oder parallel zu dieser versetzt verläuft. Wie der Zeichnung zu entnehmen ist, umgeben die Werkzeuge 3, 3', 3" die Werkstückaufnahme 2, wobei in dem hier dargestellten Betriebszustand die Werkzeuge 3, 3', 3" allseitig einen Abstand von der Werkstückaufnahme 2 aufweisen. In dieser Stellung kann also ein hier nicht dargestelltes Werkstück auf

die Werkstückaufnahme 2 aufgesetzt bzw. von dieser abgenommen werden.

Um die Drehung des Werkzeughalters 30 um seine Drehachse 31 zu ermöglichen, ist der Werkzeughalter 30 innerhalb eines Werkzeughalter-Tragkörpers 36 unter Zwischenlage von zwei Wälzlager 35 drehbar gelagert. Zur Erzeugung der Drehbewegung des Werkzeughalters 30 dient hier ebenfalls ein Drehantrieb 32, welcher einen Elektromotor 33 sowie einen Riementrieb 34 umfaßt. Mittels dieses Riementriebes 34 wird die vom Elektromotor 33 erzeugte Drehbewegung auf den oberen, oberhalb der Wälzlager 35 liegenden, als Riemenlauffläche ausgebildeten Teil des Werkzeughalters 30 übertragen. Der Elektromotor 33 ist dabei fest mit dem Werkzeughalter-Tragkörper 36 verbunden.

Der Werkzeughalter-Tragkörper 36 mit dem Werkzeughalter 30, den Werkzeugen 3, 3', 3'' sowie dem Drehantrieb 32 ist zum einen in vertikaler Richtung und zum anderen in horizontaler Richtung, d. h. hier senkrecht zur Zeichnungsebene der Figur 1, verschiebbar. Für die Verschiebung in vertikaler Richtung, die hier als die Richtung y gekennzeichnet ist, ist der Werkzeughalter-Tragkörper 36 an einem Führungskörper 16 angeordnet, welcher seinerseits entlang einer vertikalen Gleitführung 13 an dem Maschinenrahmen 10 verschiebbar ist. Hierzu ist an dem Führungskörper 16 eine Verstellspindel 17 vorgesehen, die mittels eines im oberen Teil der Walzmaschine 1 angeordneten Elektromotors 17' in beiden Drehrichtungen verdrehbar ist, wodurch eine entsprechende Höhenveränderung des Führungskörpers 16 und damit der Werkzeuge 3, 3', 3'' ermöglicht wird.

Die für die horizontale Verschiebung der Werkzeuge 3, 3', 3'' vorgesehenen Mittel sind in der Figur 1 nicht sichtbar, da sie oberhalb der Zeichnungsebene liegen. Diese Mittel werden anhand der Figuren 2 und 3 noch näher erläutert.

Schließlich ist in der Figur 1 im rechten Teil der Walzmaschine 1 noch eine Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung 6 dargestellt, mittels welcher zu bearbeitende Werkstücke zugeführt und bearbeitete Werkstücke abgeführt werden können. Hierzu weist die Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung 6 einen Werkstück-Handhabungsarm 60 auf, der in einer horizontalen Ebene angeordnet ist und mittels einer Hubeinrichtung 61 in vertikaler Richtung verfahrbar sowie mittels einer Schwenkeinrichtung 62 in einer horizontalen Ebene verschwenkbar ist. Zusätzlich ist der Werkstück-Handhabungsarm 60 mittels einer Längenverstelleinrichtung 63 in seiner Längsrichtung verschiebbar.

Die Figur 2 der Zeichnung zeigt die Walzmaschine 1 in einer Vorderansicht, d. h. in einer Blickrichtung auf die in der Figur 1 rechte Seite der Walzmaschine 1. Den unteren Teil der Walzmaschine 1 bildet wieder der Sockel 11, von dem aus

sich der Maschinenrahmen 10 nach oben hin erstreckt. Im oberen Teil der Walzmaschine 1 ist wieder der Elektromotor 23 sichtbar, der einen Teil des Drehantriebes 22 für die Erzeugung der Drehung der Spindel 20 und der damit verbundenen Werkstückaufnahme 2 um deren Drehachse 21 bildet. Dabei ist in der Figur 2 die Spindel 20 mit der Werkstückaufnahme 2 zum größten Teil durch davorliegende Maschinenteile verdeckt. Unterhalb der Werkstückaufnahme 2 ist wieder der Druckkopf 4 mit der zugehörigen Spindel 40 sichtbar, die um die mit der Drehachse 21 zusammenfallende Drehachse 41 drehbar ist. Die Spindel 40 ist in dem Druckkopf-Tragkörper 46 gelagert und zusammen mit diesem entlang der vertikalen Gleitführung 14 in Richtung der Drehachsen 41 und 21 verschiebbar. Unterhalb des Druckkopf-Tragkörpers 46 ist der zugehörige Drehantrieb 42 mit dem seitlich von dem Tragkörper 46 aufgesetzten Elektromotor 43 erkennbar. Unterhalb des Druckkopf-Tragkörpers 46 ist wieder die Verstellspindel 47 für die Verstellung des Druckkopfes 4 in vertikaler Richtung relativ zur Werkstückaufnahme 2 sichtbar.

Vor der Spindel 20 und der Werkstückaufnahme 2 ist hier der Werkzeughalter-Tragkörper 36 sichtbar, auf dessen rechten Teil der zugehörige Elektromotor 33 aufgesetzt ist, von welchem aus über den hier verdeckten Drehantrieb 32 der ebenfalls nicht sichtbare Werkzeughalter 30 mit den Werkzeugen 3, 3', 3'' antreibbar ist.

Wie der Figur 2 weiter entnehmbar ist, ist der Werkzeughalter-Tragkörper 36 mit den daran angeordneten Teilen, nämlich insbesondere dem Werkzeughalter 30 mit den Werkzeugen 3, 3', 3'' und dem zugehörigen Drehantrieb 32 in horizontaler Richtung, die hier als die Richtung z gekennzeichnet ist, verschiebbar. In der in Figur 2 in durchgehenden Linien gezeichneten Stellung fällt die Drehachse 31 des Werkzeughalters 30 mit der Drehachse 21 der Werkstückaufnahme 2 zusammen. In der in gestrichelten Linien dargestellten, nach rechts verschobenen Stellung des Werkzeughalter-Tragkörpers 36 wandert die Drehachse 31 des Werkzeughalters 30 entsprechend nach rechts. Zur Bewirkung dieser horizontalen Verschiebung in z-Richtung ist an dem Werkzeughalter-Tragkörper 36 eine Verstellspindel 37 vorgesehen, welche mittels eines weiteren Elektromotors 37' verstellbar ist. Dabei sind die Verstellspindel 37 und ihr Elektromotor 37' an dem im Hintergrund sichtbaren Führungskörper 16 angeordnet. Dieser Führungskörper 16 ist, wie zuvor schon erläutert, entlang der Gleitführung 13 in vertikaler Richtung, d. h. in y-Richtung verschiebbar.

Die in der Figur 1 dargestellte Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung 6 ist in der Figur 2 aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Aus dem in der Figur 3 gezeigten Horizontalschnitt durch die Walzmaschine 1 entlang der Linie III - III in Figur 1 ist besonders deutlich die horizontale Verschiebbarkeit des Werkzeughalter-Tragkörpers 36 in z-Richtung erkennbar.

Im linken Teil der Figur 3 ist zunächst wieder der Sockel 11 mit dem Maschinenrahmen 10 und dem rückseitig angesetzten Schaltschrank 12 erkennbar. Nach vorne hin, d. h. in der Figur 3 nach rechts hin, wird der Maschinenrahmen 10 begrenzt durch die Gleitführung 13 für die vertikale Verschiebung des Führungskörpers 16, durch dessen Inneres die Verstellspindel 17 läuft.

Weiter nach vorne hin, d. h. in der Figur 3 weiter nach rechts, schließt sich der Werkzeughalter-Tragkörper 36 an, welcher entlang einer weiteren, horizontal, d. h. in der Figur 3 in der Zeichnungsebene, verlaufenden Gleitführung 15 in der z-Richtung verschiebbar ist. Die Verstellbewegung wird dabei durch die Verstellspindel 37 mit ihrem zugehörigen Elektromotor 37' bewirkt.

Im Zentrum des Werkzeughalter-Tragkörpers 36 ist der hohlzylindrische Werkzeughalter 30 erkennbar, durch welchen hindurch die um die Drehachse 21 drehbare Spindel 20 verläuft. Seitlich neben dem Werkzeughalter 30 ist an dem Werkzeughalter-Tragkörper 36 der Drehantrieb 32 mit dem Elektromotor 33 und dem Riementrieb 34 für die Drehung des Werkzeughalters 30 angeordnet. In der in Figur 3 gezeigten Betriebsstellung der Walzmaschine 1 ist die Drehachse 31 des Werkzeughalters 30 identisch mit der Drehachse 21 der Spindel 20. Durch Betätigung der Verstellspindel 37 können diese beiden Drehachsen 21 und 31 in z-Richtung gegeneinander verschoben werden.

Im rechten Teil der Figur 3 ist schließlich wieder die Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung 6 mit ihrem Werkstück-Handhabungsarm 60 sichtbar, wobei letzterer hier in eine um 180° verschwenkte Position verfahren ist. Am freien Ende des Werkstück-Handhabungsarmes 60 sind zwei Werkstück-Mulden 64 und 64' angeordnet, von denen die eine zur Zuführung je eines zu bearbeitenden Werkstückes und die andere zur Abführung je eines bearbeiteten Werkstückes dient. Die Verschwenkung des Werkstück-Handhabungsarmes 60 erfolgt dabei um die vertikale Schwenkachse der Schwenkeinrichtung 62.

Anhand der Figuren 4a und 4b soll schließlich noch die Arbeitsweise der Walzmaschine erläutert werden. In den Figuren 1 bis 3 ist die Walzmaschine 1 jeweils in einer Betriebsstellung gezeigt, in der die Drehachsen 21 und 31 von Werkstückaufnahme 2 und Werkzeugen 3, 3', 3'' zusammenfallen. In dieser Betriebsstellung der Walzmaschine 1 kann also ein vorbereitetes Werkstück, z. B. ein hohlzylindrischer oder topf förmiger Blechkörper, auf die Werkstückaufnahme aufgesetzt und mittels

des Druckkopfes 4 auf dieser festgesetzt werden. Gemäß Figur 4a wird dann durch Verschiebung des Werkzeughalters 30 in z-Richtung, d. h. in Figur 4a nach rechts, das erste Werkzeug 3 mit seiner profilierten Innenseite 39 in Anlage an den Umfangsbereich 51 des Werkstückes 5 gebracht. Unter gegensinniger Drehung der Werkstückaufnahme 2 mit dem Werkstück 5 um die Drehachse 21 einerseits und des Werkzeughalters 30 mit dem Werkzeug 3 um die Drehachse 31 andererseits wird der Umfangsbereich 51 des Werkstückes 5 in der gewünschten Weise umgeformt. Dabei werden die Drehzahlen der Spindel 20 mit der Werkstückaufnahme 2 und des Werkzeughalters 30 mit dem Werkzeug 3 in Abhängigkeit voneinander so geregelt, daß im Anlagebereich zwischen der profilierten Innenseite 39 des Werkzeuges 3 und der Außenseite des Umfangsbereiches 51 des Werkstückes 5 praktisch nur rollende Reibung und keine gleitende Reibung auftritt. Hierzu wird bevorzugt die jeweilige Einstellung der Walzmaschine in ihrer z-Richtung festgestellt und in eine entsprechende Steuerungseinheit gegeben, die in Abhängigkeit hiervon sowie vom Außenradius des Werkstückes 5 und der Drehzahl der Spindel 20 die Drehzahl des Werkzeughalters 3 in geeigneter Weise nachführt.

Nach der erfolgten Umformung des Werkstückes 5 mit dem ersten Werkzeug 3 kann durch umgekehrtes Verschieben des Werkzeughalters 30 in der z-Richtung das Werkzeug 3 wieder auf allseitigen Abstand vom Werkstück 5, genauer dessen Umfangsbereich 51, gebracht werden. In dieser Stellung, die in der Figur 4b gezeigt ist, kann durch Verschiebung des Werkzeughalters 30 in y-Richtung nach unten das zweite innerhalb des Werkzeughalters 30 angeordnete Werkzeug 3' in die Höhenlage des Außenumfanges 51 des Werkstückes 5 gebracht werden. Durch nachfolgende horizontale Verschiebung in z-Richtung kann nun die profilierte Innenseite 39' des zweiten Werkzeuges 3' in Anlage an den Außenumfang 51 des Werkstückes 5 gebracht werden, um einen weiteren Umformschritt vorzunehmen. Entsprechend kann abschließend eine Endprofilierung mit der profilierten Innenseite 39'' des dritten Werkzeuges 3'' vorgenommen werden. Anschließend kann der Werkzeughalter 30 wieder in seine Ausgangsstellung verfahren werden und nach Herabfahren des Druckkopfes 4 in Richtung seiner Drehachse 41 das fertig bearbeitete Werkstück 5 von der Werkstückaufnahme 2 abgenommen werden. Hierzu wird das Werkstück 5 vorzugsweise von der zuvor bereits beschriebenen Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung 6 in seinem Nabenbereich 50 unterstützt und abtransportiert.

Wie aus den Figuren 4a und 4b weiter ersichtlich ist, sind die einzelnen ringförmigen Werkzeuge 3, 3' und 3'' unter Zwischenlage von Distanzringen

30' innerhalb des Werkzeughalters 30 angeordnet und darin mitte(l)s eines Spannringes 38 in ihrer Lage verdrehfest gesichert. Damit können unterschiedlich ausgebildete Werkzeuge eingesetzt werden, um unterschiedliche Bearbeitungen an Werkstücken 5 vornehmen zu können.

Ansprüche

1. Walzmaschine für die Erzeugung von in ihrem Umfangsbereich profilierten, hohlzylindrischen oder topfförmigen Werkstücken aus Blech, wobei die Walzmaschine wenigstens eine zentrale Werkstückaufnahme sowie wenigstens ein ringförmiges, innenseitig profiliertes Werkzeug aufweist, mittels welchem das Profil in den Umfangsbereich des Werkstückes von außen her einwalzbar ist, indem die Werkstückaufnahme mit dem Werkstück und das Werkzeug unter Verminderung des radialen Abstandes aufeinander ablaufen, wobei die Werkstückaufnahme am freien Ende einer mit einem Drehantrieb ausgestatteten Spindel angeordnet ist und wobei das Werkzeug in einem Werkzeughalter gehalten ist, welcher um eine parallel zur Drehachse der Spindel verlaufende Drehachse drehbar ist, dadurch gekennzeichnet,

- daß mittels zweier Supporte der Werkzeughalter (30) und die Werkstückaufnahme (2) relativ zueinander in einer Richtung y parallel zur Spindel-Drehachse (21) und in einer Richtung z senkrecht zur Spindel-Drehachse (21) verschiebbar sind,
- daß der Werkzeughalter (30) einen eigenen Drehantrieb (32) aufweist und
- daß der Drehantrieb (32) des Werkzeughalters (30) und der Drehantrieb (22) der Spindel (20) hinsichtlich ihrer Drehzahlen derart gekoppelt sind, daß die Umfangsgeschwindigkeiten von Werkstück (5) und Werkzeug (3, 3', 3'') im Bereich ihrer gegenseitigen Anlage in jeder Verschiebung in der z-Richtung untereinander gleich sind.

2. Walzmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kopplung zwischen den Drehantrieben (22, 32) von Spindel (20) und Werkzeughalter (30) ein elektronisches Getriebe vorgesehen ist, mittels welchem die Drehzahl n_2 des Werkzeughalters (30) in Abhängigkeit von dem Radius r des Werkstücks (5), von der Drehzahl n_1 der Spindel (20) und von der Support-Verschiebung z in der z-Richtung nach der Beziehung

$$n_2 = \frac{r \cdot n_1}{r + z}$$

steuerbar ist.

3. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeughalter (30) in einem Kreuzsupport in y- und z-Richtung verschiebbar angeordnet ist und daß die Werkstückaufnahme (2) ortsfest an der Spindel (20) angebracht ist.
4. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckkopf (4) vorgesehen ist, der in Flucht mit der Spindel (20) angeordnet und um eine mit der Spindel-Drehachse (21) zusammenfallende Drehachse (41) drehbar sowie entlang dieser Achse (41) verfahrbar ist und mittels welchem das Werkstück (5) an die Werkstückaufnahme (2) andrückbar ist.
5. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkopf (4) einen eigenen Drehantrieb (42) aufweist, dessen Drehzahl jeweils mit der Drehzahl der Spindel (20) übereinstimmt.
6. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeughalter (30) als hohlzylindrische Hülse ausgebildet ist und daß mehrere Werkzeuge (3, 3', 3'') über- bzw. nebeneinander in dem Werkzeughalter (30) drehfest angeordnet sind.
7. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Werkzeuge (3, 3', 3'') im Werkzeughalter (30) entnehmbar gehalten sind.
8. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeughalter (30) unter Zwischenlage von Wälzlager (35) in einem Werkzeughalter-Tragkörper (36) angeordnet ist, wobei dieser Werkzeughalter-Tragkörper (36), der Werkzeughalter (30) mit Werkzeug(en) (3, 3', 3'') und der Drehantrieb (32) des Werkzeughalters (30) den in der z-Richtung verschiebbaren Support-Teil bilden.
9. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der in der z-Richtung verschiebbare Support-Teil in einer Gleitführung (15) an einem Führungskörper (16) gelagert ist, der seinerseits in einer einen Teil des Maschinenrahmens (10) bildenden Gleitführung (13) in der y-Richtung verschiebbar ist.
10. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 9, gekennzeichnet durch fernbetätigbare Verstellspindeln (17, 37, 47), vorzugsweise motorisch verstellbare Gewinde- oder Kugelumlaufspindeln, für die Support-Betätigung.
11. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine zu bearbeitende Werkstücke (5) zuführende und bearbeitete Werkstücke (5) abführende Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung (6) mit einem längenveränderbaren, radial zur Spindel-Drehachse (21) verschwenk- oder verfahrenen und parallel zur Spindel-Drehachse (21) verschiebbaren, in einer Ebene senkrecht zur

Spindel-Drehachse (21) angeordneten Werkstück-Handhabungsarm (60).

12. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß für die Drehantriebe (22, 32, 42) und für die Support-Betätigung stufenlos regelbare Gleichstrom-Elektromotoren (23, 32, 42; 17', 37') vorgesehen sind. 5

13. Walzmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine die Drehzahlen der Drehantriebe (23, 32, 42) und die Support-Betätigung sowie gegebenenfalls die Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung (6) steuernde und überwachende Steuereinheit mit Ein- und Ausgabe-Peripherie und mit einem Daten- und Programmspeicher für sich wiederholende Bearbeitungsvorgänge. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

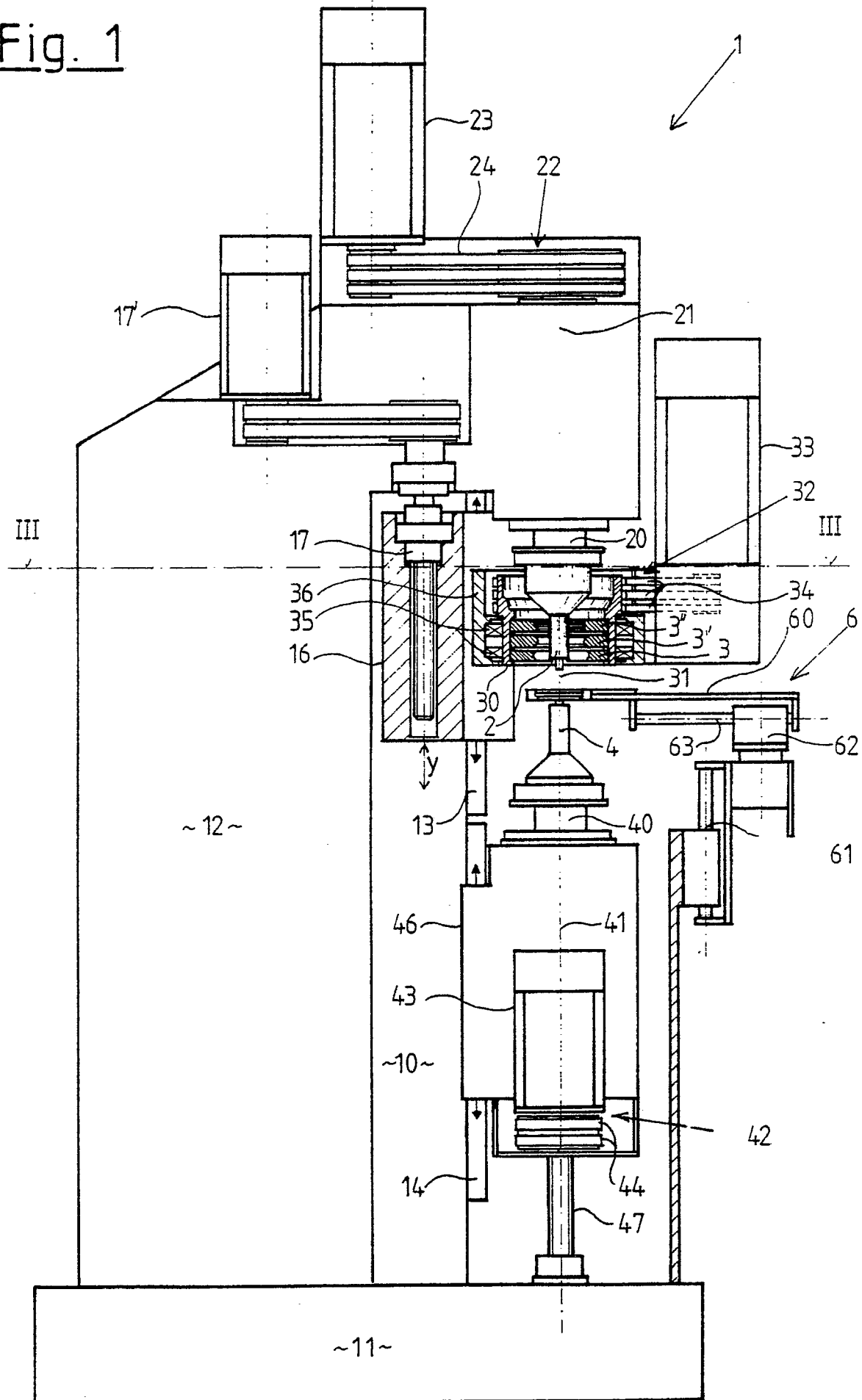


Fig. 2

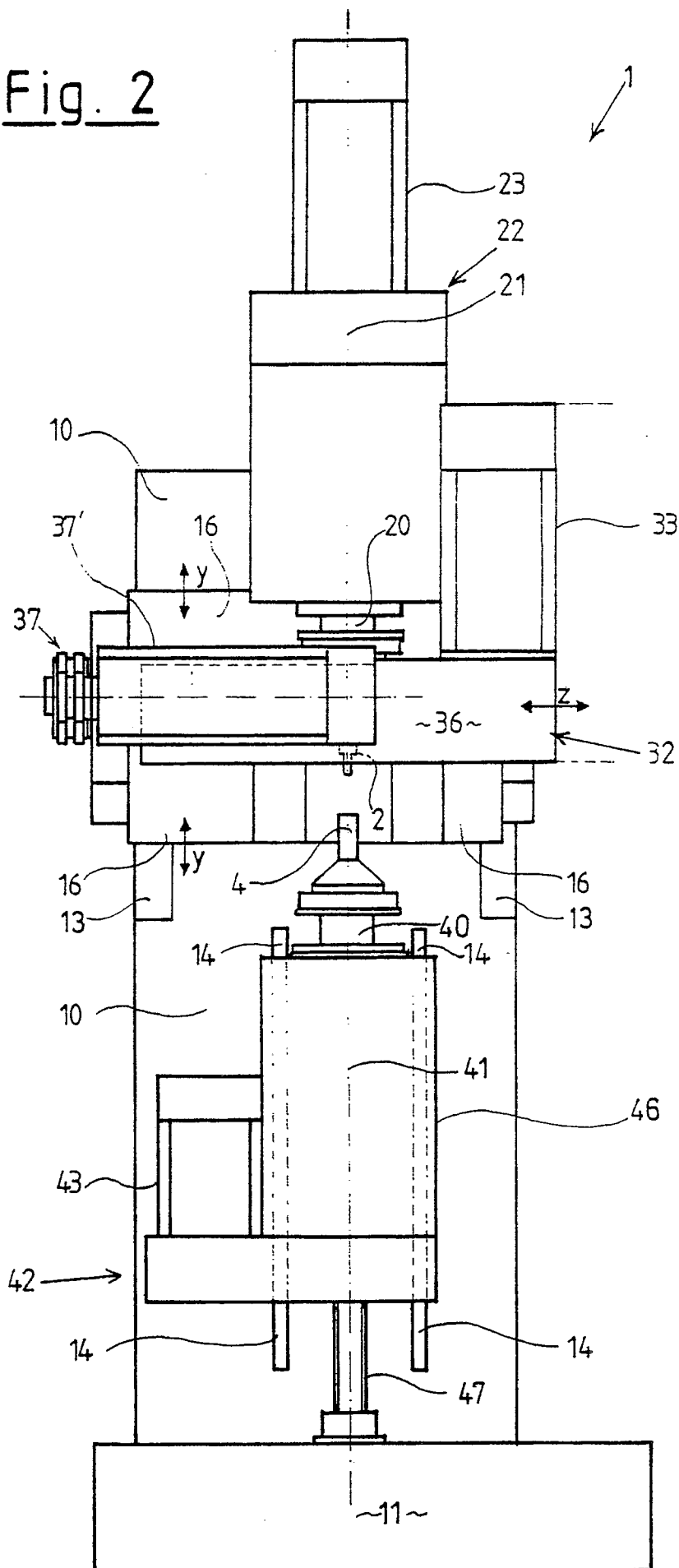


Fig. 3

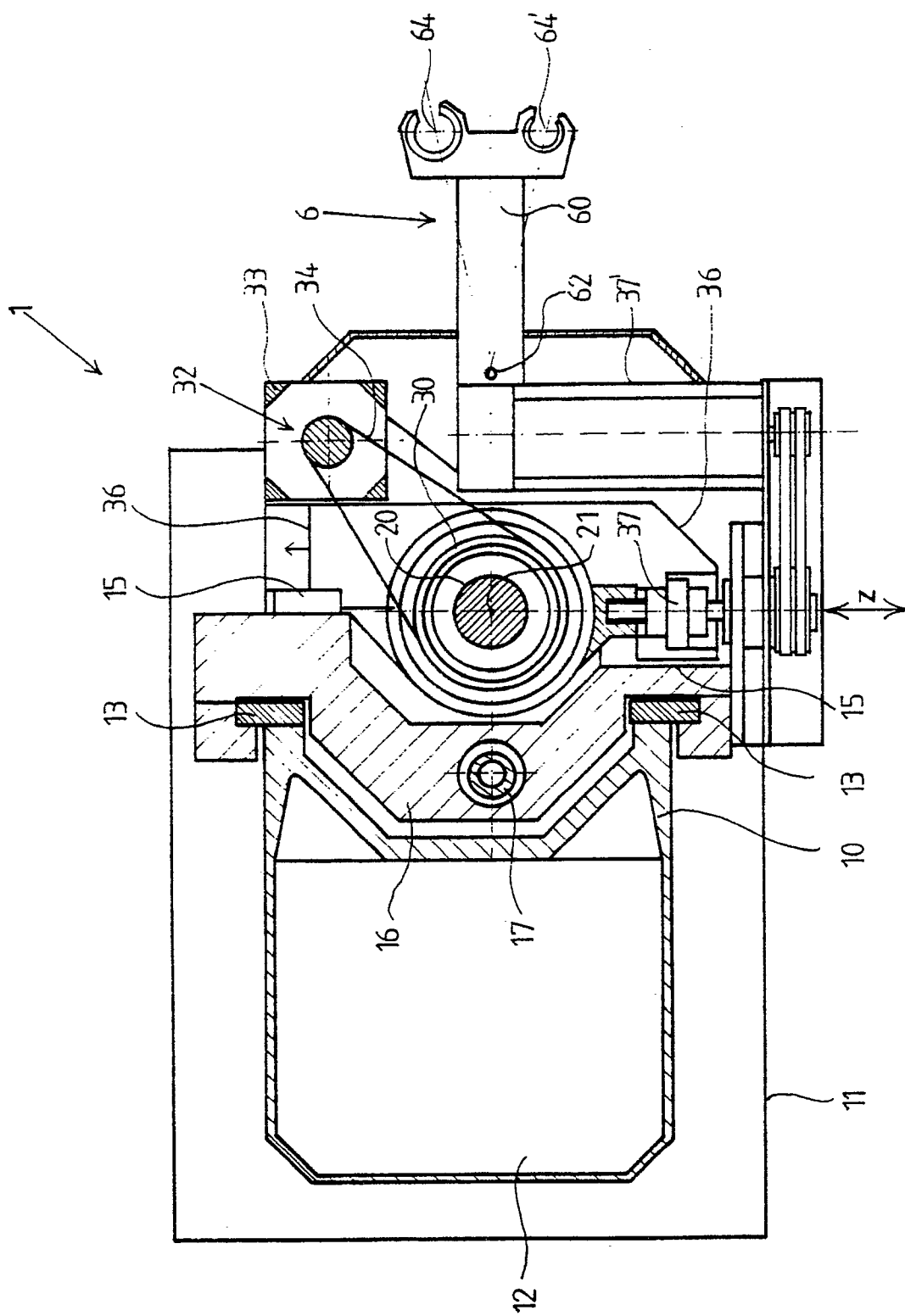


Fig. 4a

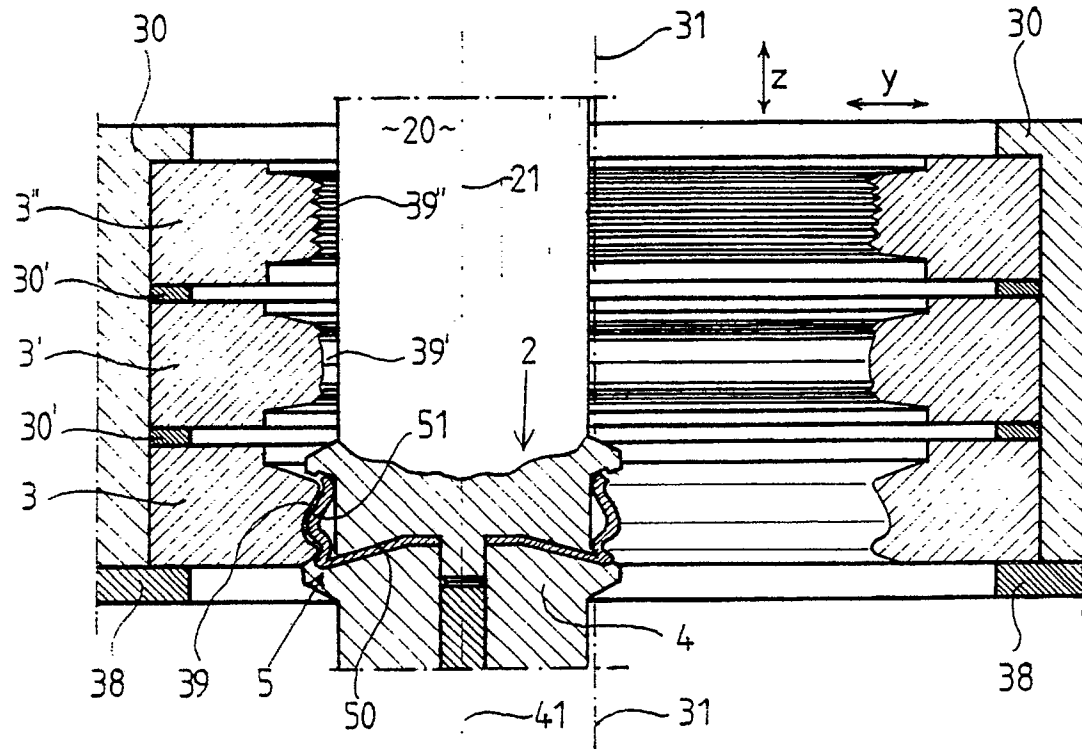
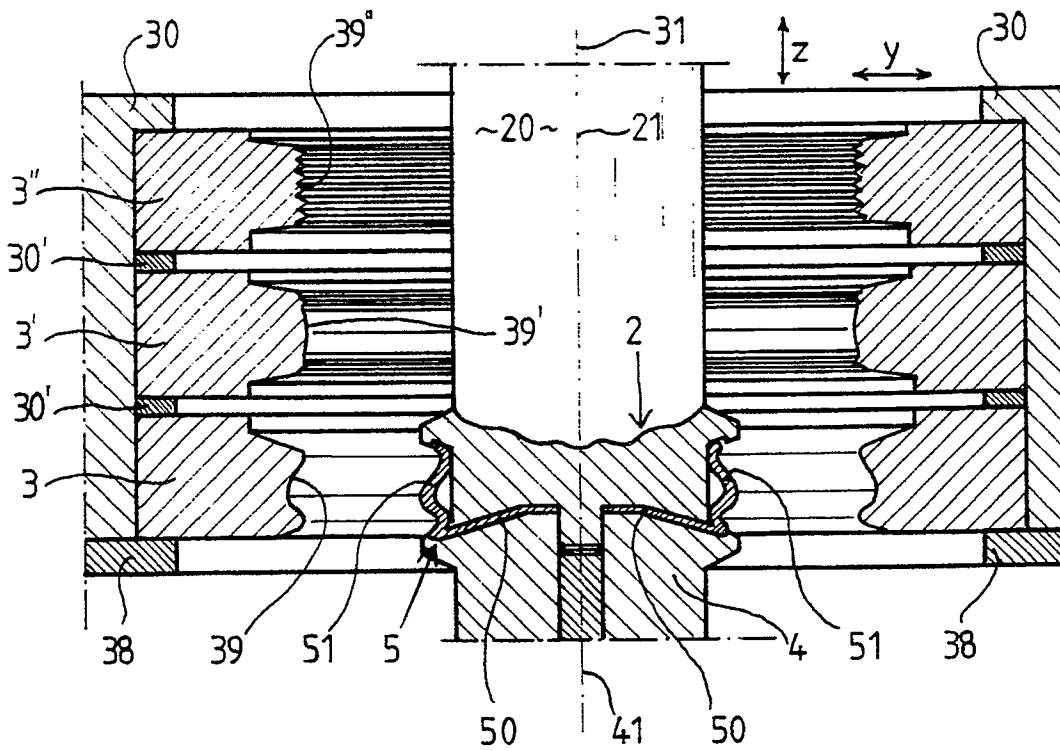


Fig. 4b





EP 90120070.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Y	<u>DE - B2 - 2 704 135</u> (DEERE & CO) * Ansprüche 1,5-8; Seite 6, Zeilen 33-55; Seite 7, 2. Absatz; Fig. 1-3,7 *	1,3	B 21 D 53/26
Y	<u>EP - A1 - 0 245 049</u> (BALL CORPORATION) * Seite 4, Zeilen 1-9; An- spruch 40; Fig. 2 *	1,3	
A	--	2,6,8, 9	
A	HÜTTE, Des Ingenieurs Taschenbuch, 28. Auflage, Maschinenbau, Teil A, 1954 WILHELM & SOHN, Berlin 1. Abschnitt Walzbahnen und Übersetzung * Seite 158, Zeile 7 *	2	
A	<u>DE - A1 - 3 715 917</u> (PÄSS) * Spalte 4, Zeilen 47-57; Fig. 6 *	3,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) B 21 D 17/00 B 21 D 51/00 B 21 D 53/00
A	<u>DE - A1 - 3 334 349</u> (GOSHI KAISHA KANEMITSU DOKO YOSETSUSHO) * Anspruch 6; Seite 17, 3. Absatz; Fig. 8 *	6,7	
A	<u>DE - A1 - 3 204 668</u> (DORAKOVSKI) * Anspruch 6; Seite 17, 3. Absatz; Fig. 8 *	11	
A	<u>WO - A1 - 84/02 667</u> (METALBOX PUBLIC LIMITED COMPANY)	13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 16-01-1991	Prüfer BISTRICH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			



Nummer der Anmeldung

-2-

EP 90120070.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 90120070.9
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.')
	* Seite 19, Zeilen 8-11; Fig. 1 * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.')
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 16-01-1991	Prüfer BISTRICH	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentedokument, 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	