



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 649 689 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **94116592.0**

⑮ Int. Cl.⁶: **B21D 17/02**

⑭ Anmeldetag: **21.10.94**

⑯ Priorität: **23.10.93 DE 4336261**
24.03.94 DE 4410146

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.95 Patentblatt 95/17

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

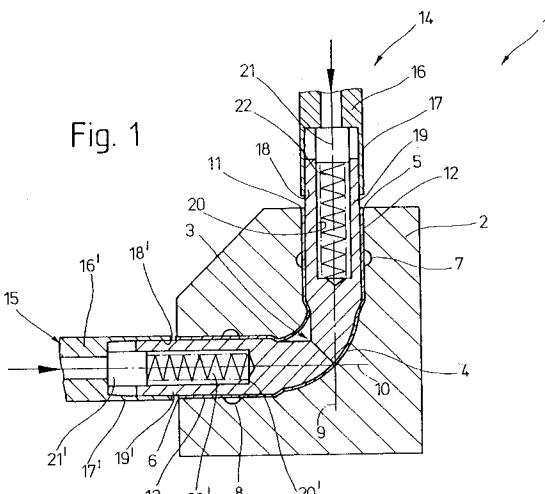
⑳ Anmelder: **WITZIG & FRANK TURMATIC GmbH**
Am Holderstock 2
D-77652 Offenburg (DE)

㉑ Erfinder: **Viegener, Walter**
Biekhofer Strasse 26
D-57439 Attendorn-Biekhofen (DE)
Erfinder: **Walter, Heinz**
Sparnsbergstrasse 11
D-71272 Renningen (DE)
Erfinder: **Grau, Wolfgang**
Keplerstrasse 5
D-71034 Böblingen (DE)

㉒ Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. W.**
Scherrmann Dr.-Ing. R. Rüger
Webergasse 3
D-73728 Esslingen (DE)

㉓ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Pressfittings.

㉔ Bei einem Verfahren zum Herstellen von Pressfittings, insbesondere aus Kupfer, wird ein Rohling (11) in einer Matrize (2) aufgenommen, im Rohrabschlußbereich an der Innenwandung mittels eines Stützdornes (19) abgestützt und sodann axial gestaucht, wobei das Material des Rohlings unter Ausbildung eines außen rundumlaufenden Wulstes zum Einfüllen in eine in der Matrize vorgesehene, den Rohrabschlußbereich umschließende Ringnut (7, 8) gebracht wird. Nach dem Herausfahren des Stützdornes (19) wird von innen her im Bereich der Ringnut in dem Rohling ringsum eine Sicke ausgeformt, worauf das fertige Pressfitting aus der Matrize entnommen wird.



EP 0 649 689 A1

Zur Verbindung von Rohrleitungen sind aus der Praxis Pressfittings bekannt, die aus einem plastisch verformbaren Material, wie bspw. Stahl, bestehen. Ein solches Pressfitting wird auf ein damit zu versehendes freies Rohrende gesteckt und zusammengepreßt, so daß es dicht sitzt. Dabei wird das Pressfitting plastisch deformiert. Allerdings darf die plastische Verformung nicht zu einer Schwächung der Materials führen, da ansonsten Undichtigkeiten oder anderweitige Schädigungen die Folge sein könnten. Deshalb ist anzustreben, daß die Preßfittings schon vor dem Zusammenpressen relativ paßgenau auf den betreffenden Rohrenden sitzen, so daß keine allzugroße Verformung zur Herstellung der dichten Verbindung erforderlich ist.

Pressfittings sind Massenartikel und werden bei der Ausführung von Rohrleitungsinstallationen in großer Stückzahl verwendet. Daraus leitet sich die Anforderung ab, derartige Pressfittings möglichst kostengünstig herstellen zu können.

An der Verbindungsstelle, an der das Pressfitting mit dem zu verbindenden Rohr in Berührung steht, kann es insbesondere, wenn das Rohr und das Fitting in der Wasserinstallation verwendet werden, zur Ausbildung eines korrosionsfördernden elektrischen Lokalelements kommen, wenn das Rohr und das Fitting aus Metallen gefertigt sind, die unterschiedliche elektrochemische Potentiale aufweisen. Um dies zu vermeiden, ist das Preßfitting möglichst aus demselben Material herzustellen, aus dem auch das verwendete Rohrmaterial besteht.

Aus dieser eingangs genannten Problemstellung leitet sich die Aufgabe ab, ein Verfahren zur Herstellung von Pressfittings anzugeben, mit dem diese maßhaltig und in guter Qualität aus dem gewünschten Material hergestellt werden können. Darüberhinaus ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Der obengenannte auf die Schaffung des Verfahrens gerichtete Teil der Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 2 gelöst.

In Folge der Teilung der Matrize in wenigstens zwei Hälften ist es möglich, Fittings mit einer Hinterschneidungen aufweisenden Außenkontur herzustellen. Das Pressfitting wird während des Herstellungsvorganges von der Matrize soweit umschlossen, daß sein zwischen den Sicken liegender Abschnitt von der Matrize definiert und begrenzt wird. Durch das Einführen des Stützdornes in die von außen zugängliche Öffnung des Rohrabschlußbereiches des Fittings wird das Pressfitting für die weitere Bearbeitung auch nach innen hin fixiert. Damit wird sichergestellt, daß der Innendurchmesser des Rohrabschlußbereiches bei den folgenden Bearbeitungsvorgängen nicht verengt wird und daß

ein maßhaltiges Pressfitting entsteht.

Bei dem nachfolgenden Stauchvorgang kann sich somit die Wandstärke des Rohrabschlußbereiches nicht wesentlich vergrößern und auch der Innen- sowie der Außendurchmesser bleiben weitgehend unverändert. Jedoch fließt das in diesem Arbeitsschritt zusammengestauchte Wandmaterial in die in der Matrize vorgesehene Ringnut ein, wobei an der Innenseite des Rohrabschlußbereiches eine mehr oder weniger ausgeprägte Sicke und an der Außenseite ein Wulst entstehen. Das Zusammenspiel des Stützdornes bzw. des Matrizenabschnittes und der den Rohrabschlußbereich stauchenden Mittel mit einer entsprechenden Bemessung deren Arbeitshubes stellt sicher, daß im Bereich der Ringnut genügend Material für den sich anschließenden Ausformvorgang vorhanden ist, in dem die Sicke fertig ausgeformt wird. Die Sicke weist dann annähernd die gleiche Wandstärke wie der übrige Rohrabschlußbereich auf. Insbesondere wird in Folge des vor dem Ausformvorgang der Sicke ablaufenden Stauchvorganges sichergestellt, daß die Wandstärke im Bereich der Sicke nicht wesentlich geschwächt ist. Somit stellt die Sicke keine Schwachstelle dar und das mit diesem Verfahren hergestellte Pressfitting läßt eine gute Dichtigkeit und Haltbarkeit erwarten.

Auch wenn, bspw. in Folge von Wärmedehnungen der mit den Prefittings verbundenen Rohre größere Axialkräfte auftreten, halten die Preßfittings zuverlässig ohne Rißbildung. Dadurch wird die Herstellung von Preßfittings aus Kupfer ermöglicht, mit denen Kupferrohre, die einer starken Wärmedehnung unterliegen (50% größer als Stahl), ohne Ausbildung von Lokalelementen miteinander verbunden werden können.

Das Verfahren ist leicht automatisierbar. Die Preßfittings können somit vollautomatisch und folglich kostengünstig hergestellt werden.

Bei einer einfachen Variante des Verfahrens wird der Rohling nach dem Einlegen in die Matrize und vor dem Einfahren des Vorlaufdornes an dem zu stauchenden Rohrabschlußbereich abgelängt. Damit kann ein ansonsten schädlicher Einfluß von Längentoleranzen der Rohlinge, die das Ausmaß der Stauchung und somit die Wandstärke im Bereich der Sicke beeinflussen könnten, sicher ausgeschaltet werden.

Ebenfalls der Maßhaltigkeit des fertigen Fittings kommt es zugute, wenn der Rohling wenigstens während der Verformung axial fixiert ist, so daß ein Verrutschen während des Stauchvorganges sicher ausgeschlossen ist.

Der Matrizenabschnitt kann bei der Variante des Verfahrens nach Anspruch 2 bei dem Stauchvorgang synchron mit einem zum Stauchen verwendeten Preßmittel bewegt werden. Es findet dann keine Relativbewegung zwischen dem aus

der Matrize herausschauenden Rohrende und dem Matrizenabschnitt statt. Das hat den Vorteil, daß eine sich bei dem Stauchvorgang in der Rohrwandung ausbildende und bei dem Matrizenabschnitt sitzende Knicklinie nicht verschoben zu werden braucht. Die Beanspruchung des Materials des Rohlings bei dem Stauchvorgang wird dabei gering gehalten.

Die Ausformung der Sicke aus der in dem Stauchvorgang mittels der Nachlaufhülse bzw. des Preßmittels ausgebildeten Wulst, in deren Bereich die Wandstärke zunächst wenigstens geringfügig vergrößert ist, kann auf einfache Weise mittels einer in dem Rohranschlußstück exzentrisch umlaufenden Rolle durchgeführt werden. Diese drückt dabei das zusammengestauchte Wandmaterial in die Ringnut ein. Damit liegt das Wandmaterial außen satt an der Ringnut an. An der Innenseite des Rohranschlußbereiches bestimmt die Rolle die geometrische Form der Sicke, so daß insbesondere dieser Bereich, in den später ein als Dichtung dienender O-Ring eingelegt wird, eine sehr gute Maßhaltigkeit aufweist. Dabei wird die ansonsten drehbar gelagerte Rolle über mehrere Umläufe hinweg radial nach außen gedrückt bis die vorgesehene Sickenform erreicht ist.

Der Eindrückvorgang ist dann beendet, wenn die Wandstärke im Bereich der Sicke annähernd gleich der übrigen Wandstärke des Rohranschlußbereiches ist. Insbesondere wird sichergestellt, daß die Wandstärke der Sicke nur unwesentlich geringer als die übrige Wandstärke ist, jedoch kann diese bei Bedarf auch etwas dünner als die übrige Wandstärke gehalten werden, wenn nämlich der entsprechende Rohranschlußbereich nicht sehr stark gestaucht worden und bei dem sich anschließenden Rollvorgang die Wandstärke über das ursprüngliche Maß hinaus zurückgewalzt worden ist.

Der obengenannte, sich auf die Schaffung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens richtende Teil der Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 bzw. 12 gelöst.

Die Vorrichtung weist eine Matrize auf, die mehrteilig, d.h. wenigstens zweiteilig ist, so daß sich der konstruktive Aufwand in Grenzen hält. Die Matrize nimmt den Rohling auf, wobei Abschnitte ausgehend von der jeweiligen Mündung aus der Matrize herausragen.

Zur Abstützung der zu stauchenden Wand des Rohranschlußbereiches nach innen ist der Stützdorn vorgesehen, der insbesondere bei dem sich anschließenden Stauchvorgang verhindert, daß zusammengestauchtes Wandmaterial in den Rohrquerschnitt eintritt und diesen verengt. Das zur Durchführung des Stauchvorganges vorgesehenen Preßmittel kann den Rohranschlußbereich mit einem einzigen Arbeitshub in einem zeitlich schnell

ablaufenden Vorgang stauchen. Der bei der Vorrichtung nach Anspruch 11 auf die Matrize zu- und von dieser wegbewegbare Matrizenabschnitt vervollständigt die Matrize, so daß beide gemeinsam den Aufnahmeraum für das Preßfitting definieren. Jedoch ist der Matrizenabschnitt beweglich, so daß der Stauchvorgang schon beginnen kann, bevor der Matrizenabschnitt an der Matrize anliegt. In dem sich somit zwischen den Matrizenabschnitt und der Matrize ausbildenden relativ breiten Spalt beult sich der Rohling in einem weiten Bereich nach außen aus, wobei dieser Bereich gerade so groß gehalten werden kann, daß der Rohling auf einer zum guten Ausilden der späteren Sicke erforderlichen Länge nach außen ausknickt.

Der bewegliche Matrizenabschnitt kann ringförmig sein, womit er eine hohe Stabilität aufweist und ein präzises Stauchen des Preßfittings gestattet.

Eine starre Verbindung zwischen dem Matrizenabschnitt und dem Preßmittel stellt synchrones Arbeiten der beiden Elemente sicher, wobei hierbei besonders gute Arbeitsergebnisse erreicht werden. Dabei können das Preßmittel und der Matrizenabschnitt miteinander einstückig ausgebildet sein, wobei sie ein ringförmiges Gesenk bilden. Mit diesem kann das Preßfitting in einem Arbeitshub gestaucht werden, ohne daß zusätzliche Mittel zur Herbeiführung einer Synchronisation zwischen dem Preßmittel und dem Matrizenabschnitt erforderlich wären.

Die Ausbildung des Preßmittels als Innenschulter an dem Matrizenabschnitt ermöglicht eine gleichmäßige Einwirkung auf die Stirnwand des Rohranschlußbereiches. Dabei ergibt sich, insbesondere wenn die Innenschulter an der der Matrize zugewandten Seite eine plane Stirnfläche aufweist, eine gleichmäßige Druckverteilung auf den Rohranschlußbereich.

Wenn das Preßmittel durch die Betätigungsseinrichtung axial zwangsgeführt ist, wird der von dem Preßmittel auszuführende Arbeitshub von der Betätigungsseinrichtung festgelegt und ein unvollständiges Stauchen vermieden.

Der Rolleinrichtung kann ein gesonderter Matrizenabschnitt zugeordnet sein. In diesem Fall können der der Stacheinrichtung zugeordnete Matrizenabschnitt und der der Rolleinrichtung zugeordnete Matrizenabschnitt für den jeweiligen Arbeitsgang optimiert ausgelegt werden, jedoch stimmen die von den jeweiligen Matrizenabschnitten mit der Matrize gemeinsam begrenzten Ringnuten miteinander weitgehend überein. Dadurch ergibt sich ein sauberes Preßfitting mit präzise ausgeformten Sicken.

Bei dem Rollvorgang, bei dem die vorgestauchte Siccce in die gewünschte Form gewalzt wird, treten beträchtliche radiale, auf den Matrizenabschnitt wirkende Kräfte auf. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn der Matrizenabschnitt an der Matrize

abgestützt wird. Dazu kann eine formschlüssige Verbindung zwischen beiden dienen.

Die in den Rohrabschlußbereich hinein- und herausfahrbare Rolleinrichtung kann exzentrisch auf einer Kreisbahn bewegt werden, so daß die vorgesehene Sicke in einem Roll- oder Walzvorgang ausgebildet wird.

Die Rolleinrichtung kann in besonders einfacher Weise einen Träger umfassen, an dessen Stirnseite eine Rolle drehbar gelagert ist. Dieser Träger wird nach Herausfahren des Stützdornes und des Preßmittels aus dem in der Matrize befindlichen Rohrabschlußbereich in diesen hineingefahren, wonach er mit einer Radialbewegung an dem Bereich der Wandung, an dem die Sicke auszubilden ist, angedrückt wird. Danach führt die Rolle die exzentrische Rollbewegung aus, bei der die Sicke gewalzt wird.

Wenn die Rolle einen bogenförmigen Querschnitt aufweist, dessen Radius um die Wandstärke kleiner ist als der Radius der in der Matrize vorgesehenen Sicke, kann die Wandstärke des Preßfittings über den gesamten Bereich der Sicke im wesentlichen konstant gehalten werden.

Wenn die Rolle einen Querschnitt nach Art einer Glockenkurve aufweist, kann erreicht werden, daß die Sicke nach Durchführung des Roll- oder Walzvorganges mit einem glatten Bogen in die übrige Rohrwand übergeht.

Eine gleichmäßige symmetrische Ausbildung der Ringnut wird erhalten, wenn der Träger im wesentlichen achsparallel zu der Längserstreckung des Rohrabschlußbereiches auf einer konzentrischen Bahn geführt ist.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung gemäß der Erfindung zum Herstellen von Pressfittings bei der Ausführung eines ersten Verfahrensschrittes, in einer ausschnittsweisen und leicht schematisierten aufgebrochenen Darstellung,

Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 bei der Ausführung eines zweiten Verfahrensschritts, in einer ausschnittsweisen und leicht schematisierten aufgebrochenen Darstellung,

Fig. 3 die Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2 bei der Ausführung eines weiteren Verfahrensschrittes, in einer ausschnittsweisen, schematisierten aufgebrochenen Darstellung,

Fig. 4 eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen eines als Rohrverzweigung ausgebildeten Preßfittings in einer ausschnittsweisen schematisierten und aufgebrochenen Darstellung,

5 Fig. 5 eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Rohrkrümmers mit einseitigem Preßflansch, in einer ausschnittsweisen, schematisierten aufgebrochenen Darstellung.

10 Fig. 6 eine abgewandelte Vorrichtung gemäß der Erfindung zum Herstellen von Pressfittings bei der Ausführung eines ersten Verfahrensschrittes, in einer ausschnittsweisen und leicht schematisierten aufgebrochenen Darstellung,

15 Fig. 7 die Vorrichtung nach Fig. 1 bei der Ausführung eines weiteren Verfahrensschrittes, in einer ausschnittsweisen und leicht schematisierten aufgebrochenen Darstellung und

20 Fig. 8 die Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2 bei der Ausführung eines weiteren Verfahrensschrittes, in einer ausschnittsweisen, schematisierten aufgebrochenen Darstellung.

25 In Fig. 1 ist beispielhaft eine Vorrichtung 1 zur Herstellung von Winkelfittings ausschnittsweise dargestellt. Zu der Vorrichtung 1 gehört zunächst eine zweiteilige Matrize 2, von der in Fig. 1 lediglich das angeschnittene Unterteil schematisch dargestellt ist. Die Matrize 2 weist einen Aufnahmeraum 3 auf, dessen Form mit guter Genauigkeit der gewünschten Außenkontur des herzustellenden Preßfittings entspricht. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei dem die Matrize 2 für einen rechtwinkligen Preßfitting vorgesehen ist, hat auch der Aufnahmeraum 3 die Form eines rechtwinkligen Preßfittings, die durch zwei im rechten Winkel zueinander stehende, über einen bogenförmigen Durchgang 4 verbundene Zylinderbohrungen 5, 6 bestimmt ist. Im Bereich der Zylinderbohrungen 5, 6 ist um einen Abstand von einigen Millimetern bis Zentimetern von der Mündung der jeweiligen Zylinderbohrung 5, 6 entfernt jeweils eine Ringnut 7, 8 vorgesehen, die zu den jeweiligen mit 9 und 10 bezeichneten Bohrungssachsen jeweils koaxial liegt.

30 40 45 50 55 In den Aufnahmeraum 3 ist ein Rohling 11 eingelegt, aus dem der spätere Preßfitting zu fertigen ist. Der Rohling 11 entspricht in seinen Außenabmessungen dem Aufnahmeraum, so daß er satt in der Matrize 2 liegt. Die in den Zylinderbohrungen 5, 6 liegenden Abschnitte des Rohlings 11 sind sogenannte Rohrabschlußbereiche 12, 13, die zunächst noch hohlyzylindrisch sind und nicht in den Ringnuten 7, 8 liegen, d.h. die noch keine Sicke aufweisen.

Außerdem umfaßt die Vorrichtung 1 zwei rechtwinklig zueinander stehende Staucheinrichtungen 14, 15, die untereinander völlig gleich ausgebildet sind, so daß im folgenden lediglich die in Fig. 1 oben

liegende Staucheinrichtung 14 beschrieben wird und die gleichen Bezugszeichen, mit einem Apostroph versehen, für die Teile der Staucheinrichtung 15 verwendet werden, ohne daß gesondert darauf Bezug genommen wird.

Die Staucheinrichtung 14 weist einen an einer nicht weiter dargestellten Vorschubeinrichtung befestigten Druckstempel 16 auf, der an seiner der Matrize 2 zugewandten Seite hohlzylindrisch ausgebildet ist, um eine Nachlaufhülse 17 zu bilden. Diese Nachlaufhülse 17 hat einen Außendurchmesser, der mit dem Innendurchmesser der Zylinderbohrung 5 derart übereinstimmt, daß die Nachlaufhülse 17 mit einem sehr geringen Spiel in die Zylinderbohrung 5 hineinpaßt, ohne mit dieser einen merklichen Spalt zu begrenzen.

Die hohlzylindrische Nachlaufhülse 17 ist an der der Matrize 2 zugewandten Seite offen, so daß von dort eine Öffnung 18 zugänglich ist. In dieser Öffnung 18 sitzt gleitend verschiebbar ein sogenannter Vorlaufdorn oder Stützdorn 19. Der Stützdorn 19 ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet, wobei er soweit aus der Öffnung 18 herausragt, daß er den Rohranschlußbereich 12 des Rohlings 11 ausfüllt, noch bevor die Nachlaufhülse 17 mit ihrer Stirnseite auf der Stirnseite des Rohranschlußbereiches 12 aufsitzt. Der Stützdorn 19 ist darüberhinaus an seinem vorderen Endbereich dem bogenförmigen Durchgang 4 der Matrize 2 angepaßt. Außerdem ist hier an dem Stützdorn 19 eine Anlagefläche vorgesehen, mit der er sich an dem anderen Stützdorn 19' abstützt.

Von seinem in der Nachlaufhülse 17 sitzenden Ende her ist der Stützdorn 19 mit einer Sackbohrung 20 versehen, in der ein mit dem Stempel 16 verbundenes Führungsteil 21 sitzt. Zwischen dem Führungsteil 21 und dem Boden der Sackbohrung 20 ist eine Schraubenfeder 22 gespannt, die den Stützdorn möglichst weit aus der Öffnung 18 herausdrückt. Durch nicht weiter dargestellte Mittel ist jedoch ein gänzliches Herausfahren des Stützdornes 19 aus der Nachlaufhülse 17 gesperrt.

In Fig. 3 sind zwei zu der Vorrichtung 1 gehörige jedoch in Fig. 1 nicht weiter dargestellte Rolleinrichtungen 25, 26 dargestellt, wobei die Rolleinrichtung 25 der Zylinderbohrung 5 und die Rolleinrichtung 26 der Zylinderbohrung 6 zugeordnet ist. Weil sich beide Rolleinrichtungen 25, 26 lediglich durch ihre räumliche Anordnung unterscheiden, ansonsten aber völlig baugleich sind, wird im folgenden lediglich die Rolleinrichtung 25 beschrieben, wobei die Teile der Rolleinrichtung 26 ohne weitere Nennung die zur Kenntlichmachung jeweils mit einem Apostroph versehenen Bezugszeichen der Rolleinrichtung 25 erhalten.

Die Rolleinrichtung 25 weist einen an einer nicht weiter dargestellten Führungs- und Betätigungsseinrichtung befestigten Grundkörper 27 auf, von dem

aus ein Träger 28 in Richtung der Bohrungssachse 9 vorsteht. Der Träger 28 hat einen Außendurchmesser, der erheblich geringer als der Innendurchmesser der Zylinderbohrung 6 ist und er weist eine Länge auf, die größer als der Abstand der Ringnut 7 von der Mündung der Zylinderbohrung 6 ist. An dem in der Zylinderbohrung 6 stehenden Ende, in Fig. 3 dem unteren Ende des Trägers 28, ist eine Rolle 29 drehbar gelagert, deren Durchmesser geringer als die lichte innere Weite des Rohranschlußbereiches 12 des Rohlings 11 ist. Der Querschnitt der Rolle 29 ist dabei an der Außenseite der Rolle 29 leicht glockenförmig und zwar so, daß die Rolle 29 mit der Ringnut 7 einen Spalt gleichbleibender Dicke begrenzt, wenn die Rolle 29 in die Ringnut 7 hineingefahren ist.

Zur Durchführung dieser Bewegung ist der Grundkörper 27 von der nicht weiter dargestellten Führungs- und Betätigungsseinrichtung zum einen in Richtung des in Fig. 3 nach unten weisenden Pfeiles 30 axial in Richtung der Bohrungssachse 9 bewegbar. Zusätzlich ist in dem Grundkörper 27 eine Dreheinrichtung 31 vorgesehen, mit deren Hilfe die Rolle 29 auf einer Kreisbahn bewegt werden kann, deren Achse mit der Bohrungssachse 9 zusammenfällt. Zum anderen ist die nicht weiter dargestellte Führungs- und Betätigungsseinrichtung in der Lage, den Grundkörper 27 in radialer Richtung, d.h. in Richtung des in Fig. 3 nach rechts weisenden Pfeiles 32 zu bewegen, so daß die Rolle 29 auf ihrer Kreisbahn an allen Stellen radial nach außen gedrückt wird.

Die insoweit beschriebene Vorrichtung arbeitet nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wie folgt: In einem ersten Verfahrensschritt wird der hier bspw. aus Kupfer bestehende Rohling 11 in die Matrize 2 eingelegt, wonach diese geschlossen wird, so daß der Rohling 11 in der Matrize 2 festgehalten ist.

Bei Bedarf werden aus den Zylinderbohrungen 5, 6 herausschauende Teile des Rohlings 11 oder genauer der Rohrschnittpunkte 12, 13 abgeschnitten, so daß die Stirnseiten der Rohrschnittpunkte 12, 13 mit den jeweiligen sich an die Zylinderbohrungen 5, 6 anschließenden Außenflanken der Matrize 2 fluchten.

Danach werden in einem zweiten Verfahrensschritt die Stempel 16, 16' in Richtung der in Fig. 1 ausgezeichneten Pfeile, d.h. in Richtung der Bohrungssachsen 9, 10 jeweils axial auf die Zylinderbohrungen 5, 6 zu gefahren, bis die Stützdorne 19, 19' in die Rohrschlußbereiche 12, 13 ganz eingetreten sind und mit ihren Anlageflächen aneinander anliegen. Beim Eindringen in die Rohrschlußbereiche 12, 13 werden die Stützdorne 19, 19' seitlich von diesen geführt.

Ohne weiter abzusetzen werden die Stempel 16, 16' weiter auf die Matrize 2 zu gefahren, wobei die

Nachlaufhülsen 17, 17' sich zunächst an die Stirnseiten der Rohrabschlußbereiche 12, 13 anlegen und danach diese in die Zylinderbohrungen 5, 6 hineinstauchen, wie es auch in Fig. 2 dargestellt ist. Die Nachlaufhülse 17, 17' gleitet dabei auf dem jeweiligen Stützdorn 19, 19', wobei die in der Sackbohrung 20, 20' sitzende jeweilige Schraubenfeder 22, 22' zusammengedrückt wird. Die seitliche Führung erhalten die Nachlaufhülsen 17, 17' von den Zylinderbohrungen 5, 6.

Die Nachlaufhülse 17, 17' führt bei dem Stauchvorgang einen definierten Hub aus, wobei sich das Material des jeweiligen Rohrabschlußbereiches 12, 13 im Bereich der Ringnut 7 zusammenstaucht und nach außen ausbeult. Es legt sich dabei schon weitgehend in die jeweilige Ringnut 7, 8 ein, wobei jedoch bedingt durch den Stauchvorgang die Wandstärke im Bereich der Ringnut etwas zunehmen kann.

Nach Beendigung des Arbeitshubes der Nachlaufhülse 17 wird der Stempel 16 soweit zurückgefahren, daß auch der Stützdorn 19 aus der Zylinderbohrung 5 herauskommt und der Bereich vor der Mündung der Zylinderbohrung 5 freigegeben ist.

In einem dritten Verfahrensschritt wird die Rolleinrichtung 25 vor der Zylinderbohrung 5 positioniert, so daß die Rolle 29 unmittelbar vor deren Mündung steht. Sodann wird die Rolle 29 mit einer Vorschubbewegung in Richtung des Pfeiles 30 soweit in die Zylinderbohrung hineingefahren bis die Rolle 29 genau im Bereich der Ringnut 7 steht. Im weiteren wird zur Ausbildung einer maßhaltigen Sicke an dem Rohling 11 eine radiale Vorschubbewegung der Rolle 29 in Richtung des Pfeiles 32 vorgenommen, wobei die Drehachse der Rolle 29 parallel zu der Bohrungssachse 9 versetzt wird. Zugleich wird begonnen, die Rolle 29 auf einer Kreisbahn zu bewegen, die die Bohrungssachse 9 konzentrisch umschließt. Damit wird die Sicke in eine Art Walzvorgang von der Rolle 29 maßhaltig nach deren Querschnittsgestalt ausgeformt, wobei die Rolle auf einer Kreisbahn mit zunehmendem Durchmesser, also genau genommen auf einer Spiralfahrt geführt ist. Die Rolle 29 wird dabei soweit radial nach außen geführt bis ein entsprechender Anschlag erreicht wird, bei dem zwischen der Rolle 29 und der Ringnut 7 auf dem gesamten Umfang ein Spalt verbleibt, der gleich der übrigen Wandstärke des Rohrabschlußbereiches 12 ist.

Dieser Roll- oder Walzvorgang ist ein spanloser Formgebungsvorgang, bei dem das innere Strukturgefüge des Materials und damit die Festigkeit des Pressfittings erhalten bleiben.

In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Rolleinrichtung 25 aus der Zylinderbohrung 5 entfernt, wonach die Matrize 2 geöffnet und das nunmehr mit einer Sicke versehene Pressfitting entnommen werden kann.

Das vorstehend geschilderte Verfahren kann mit einer entsprechend abgewandelten Vorrichtung auch zur Herstellung von Rohrabzweigungen verwendet werden. Eine dementsprechende Vorrichtung 34 ist in Fig. 4 dargestellt, bei der gerade der Stauchvorgang abgeschlossen ist. Die Vorrichtung ist mit der vorstehend beschriebenen Vorrichtung 1 weitgehend identisch. Deshalb wurden für übereinstimmende Teile gleiche Bezugszeichen verwendet.

Die Unterschiede zu der Vorrichtung 1 liegen darin, daß die Matrize 2 zusätzlich zu den Zylinderbohrungen 5, 6 eine weitere, mit der Zylinderbohrung 5 fluchtende Zylinderbohrung 35 aufweist. Dieser ist eine weitere Staucheinrichtung 36 zugeordnet, die mit den Staucheinrichtungen 14, 15 im wesentlichen baugleich ist. Deshalb sind gleiche, mit zwei Apostrophe versehene Bezugszeichen verwendet. Im übrigen sind lediglich abweichend die Stützdorne aller drei Staucheinrichtungen 14, 15, 36 an ihren jeweiligen vorderen Enden gerade ausgebildet sowie mit Anlageflächen versehen, mit denen sie aneinander anliegen.

Außerdem ist eine dritte, nicht dargestellte Rolleinrichtung vorgesehen.

Das Verfahren kann auch zur Herstellung eines Rohrkrümmers mit einseitigem Preßflansch verwendet werden. Eine Vorrichtung 40 dazu ist in Fig. 5 dargestellt. Die Vorrichtung unterscheidet sich von der Vorrichtung 1 lediglich darin, daß die Zylinderbohrungen 5, 6 nicht rechtwinklig zueinander stehen und daß die Zylinderbohrung 5 keine Ringnut aufweist. Demgemäß ist für die Zylinderbohrung 5 auch keine Stauchvorrichtung, sondern lediglich eine Haltevorrichtung 41 vorgesehen. Diese besteht aus einem zylindrisch abgesetzten Haltedorn 42, der mit einer Ringschulter 43 den Rohling 11 am Herausrutschen aus der Matrize 2 hindert. Außerdem ist auch der in der Zylinderbohrung 5 liegende, nicht zu stauchende Abschnitt des Rohlings 11 durch einen Stützdorn 44 nach innen abgestützt.

Ebenso kann das Verfahren zum Herstellen von aufzupressenden Rohrabschlußkappen angewendet werden.

Das Verfahren läuft einschließlich des Einlegens des Rohlings 11 in die Matrize 2 und des Entnehmens des mit der Sicke versehenen Preßfittings aus der Matrize 2 vollautomatisch ab. Weil nur wenige, wenig Zeit beanspruchende Arbeitsschritte erforderlich sind, können mit einer Vorrichtung 1 in kurzer Zeit viele Preßfittings hergestellt werden.

In den Figuren 6 bis 8 ist eine abgewandelte Vorrichtung zur Herstellung der Pressfittings veranschaulicht. Gleiche Teile wie bei den bereits beschriebenen Vorrichtungen sind in der Regel mit gleichen Bezugszeichen versehen, wobei lediglich eine unterschiedliche Ziffer hinzugefügt ist.

In Fig. 6 ist beispielhaft eine Vorrichtung 61 zur Herstellung von T-förmigen Fittings mit bei den

Mündungen liegenden umlaufenden Sicken ausschnittsweise dargestellt. Zu der Vorrichtung 61 gehört zunächst eine zweiteilige Matrize 62, von der in Fig. 6 lediglich das angeschnittene Unterteil schematisch dargestellt ist. Die Matrize 62 weist einen Aufnahmerraum 63 auf, dessen Form mit guter Genauigkeit der gewünschten Außenkontur des herzustellenden Preßfittings von Sicc zu Sicc entspricht. Bei der Matrize 62 für ein T-förmiges Preßfitting nach Fig. 7 hat auch der Aufnahmerraum 63 die T-Form eines Preßfittings, die durch im rechten Winkel zueinander stehende Zylinderbohrungen 65, 66 bestimmt ist. An der jeweiligen Mündung der Zylinderbohrungen 65, 66 ist jeweils eine viertelkreisförmige randoffene Ringnut 67, 68, 68' vorgesehen, die zu den jeweiligen mit 69 und 610 bezeichneten Bohrungssachsen jeweils koaxial liegt.

In den Aufnahmerraum 63 ist ein Rohling 611 eingelegt, aus dem das spätere Preßfitting zu fertigen ist. Die in den Zylinderbohrungen 65, 66 liegenden Abschnitte des Rohlings 611 sind die Rohranschlußbereiche 612, 613, 613'. Sie ragen aus den Zylinderbohrungen heraus und sind zunächst noch hohlzylindrisch. Insbesondere liegen sie nicht in den Ringnuten 67, 68, 68' d.h. sie weisen noch keine Sicc auf.

Außerdem umfaßt die Vorrichtung 61 drei rechtwinklig zueinander stehende Staucheinrichtungen 614, 615, 615' die untereinander völlig gleich ausgebildet sind, so daß im folgenden lediglich die in Fig. 7 oben liegende Staucheinrichtung 614 beschrieben wird und die gleichen Bezugzeichen, mit einem bzw. zwei Apostroph versehen, für die Teile der Staucheinrichtung 615, 615' verwendet werden, ohne daß gesondert darauf Bezug genommen wird.

Die Staucheinrichtung 614 weist einen an einer nicht weiter dargestellten Vorschubeinrichtung befestigten Druckstempel 616 auf, der an seiner der Matrize 62 zugewandten Seite mit einem Matrizenabschnitt 617 versehen ist. Der Matrizenabschnitt 617 weist eine zentrische mit der Zylinderbohrung 65 fluchtende Bohrung 618 auf, deren Durchmesser mit dem Durchmesser der Zylinderbohrung 65 übereinstimmt.

In der Öffnung 618 des Matrizenabschnittes sitzt koaxial zu der Zylinderbohrung ein zylindrischer, stirnseitig angefaster Stützdorn 619, dessen Außendurchmesser mit dem Innendurchmesser des Rohlings 611 übereinstimmt. Sowohl der Matrizenabschnitt als auch der Stützdorn 619 sind mit dem axial linear zu der Zylinderbohrung 65 kraftbetätigt bewegbaren Druckstempel 616 über ein geeignetes Formstück 620 sowie Schrauben 621, 622 starr verbunden.

Die Mündung der Öffnung 618 ist von einer randoffenen Ringnut 623 umgeben, deren Querschnitt im wesentlichen ein Viertelkreissegment ist.

Die Ringnut 623 ist dabei derart bemessen, daß sie sich mit der an der Matrize 62 vorgesehenen Ringnut 67 zu einer glatten, etwa halbkreisförmigen Ringnut ergänzt, wenn der Matrizenabschnitt 617 an der Matrize 62 anliegt.

In einiger Entfernung von der Ringnut 623 ist in dem Matrizenabschnitt 617 eine Ringschulter 624 vorgesehen, die konzentrisch zu dem Matrizenabschnitt 617 angeordnet ist. Die Ringschulter 624 bildet eine plane Anlagefläche für die Stirnseite des Rohranschlußbereiches 612 des Rohlings 611. Der Abstand der Ringschulter 624 von der Ringnut 623 ist dabei so bemessen, daß der Abschnitt des Rohlings 611, der beim Stauchvorgang in den Ringspalt eindringt, der zwischen dem Stützdorn 619 und dem Matrizenabschnitt 617 ausgebildet ist, sich bereits zu stauchen beginnt, bevor der Matrizenabschnitt 617 an der Matrize 62 anliegt.

In Fig. 8 ist eine zu der Vorrichtung 1 gehörige jedoch in Fig. 6 nicht weiter dargestellte Rolleinrichtung 625 dargestellt, wobei auch der Zylinderbohrung 66, 66' jeweils eine nicht gesondert veranschaulichte Rolleinrichtung zugeordnet ist. Die Rolleinrichtungen unterscheiden sich lediglich durch ihre räumliche Anordnung, sind ansonsten aber völlig baugleich.

Die Rolleinrichtung 625 weist einen an einer nicht weiter dargestellten Führungs- und Betätigungsseinrichtung befestigten Grundkörper 627 auf, von dem aus ein Träger 628 in Richtung der Bohrungssachse 69 vorsteht. Der Träger 628 hat einen Außendurchmesser, der erheblich geringer als der Innendurchmesser der Zylinderbohrung 65 ist und er weist eine Länge auf, die größer als der Abstand der Ringnut 67 von der Mündung des halbfertigen Preßfittings ist. An dem in der Zylinderbohrung 66 stehenden Ende, in Fig. 8 dem unteren Ende des Trägers 628, ist eine Rolle 629 drehbar gelagert, deren Durchmesser geringer als die lichte innere Weite des Rohranschlußbereiches 612 des Rohlings 611 ist. Der Querschnitt der Rolle 629 ist dabei an der Außenseite der Rolle 629 leicht glockenförmig und zwar so, wie die innere Kontur der Sicc ausgebildet werden soll.

Zur Durchführung dieser Bewegung ist der Grundkörper 627 von der nicht weiter dargestellten Führungs- und Betätigungsseinrichtung zum einen in Richtung des in Fig. 8 nach unten weisenden Pfeiles 630 axial in Richtung der Bohrungssachse 69 bewegbar. Zusätzlich ist in dem Grundkörper 627 eine Dreheinrichtung vorgesehen, mit deren Hilfe die Rolle 629 auf einer Kreisbahn bewegt werden kann, deren Achse mit der Bohrungssachse 69 zusammenfällt. Zum anderen ist die nicht weiter dargestellte Führungs- und Betätigungsseinrichtung in der Lage, den Grundkörper 627 in radialer Richtung, d.h. in Richtung des in Fig. 8 nach rechts weisenden Pfeiles 632 zu bewegen, so daß die

Rolle 629 auf ihrer Kreisbahn an allen Stellen radial nach außen gedrückt wird.

Zur äußereren Abstützung des mittels der Rolle 629 dem Walzprozess zu unterziehenden Rohrabschlußbereiches 612 ist ein Matrizenabschnitt 633 vorgesehen, der an einem kraftbetätigten linear entlang der Bohrungssachse 69 bewegbaren Arm 634 gehalten ist. Der Matrizenabschnitt 633 weist eine mit der Zylinderbohrung 65 fluchtende Durchgangsbohrung 635 auf, deren Durchmesser mit dem Durchmesser der Zylinderbohrung 65 übereinstimmt. Auf der zu der Matrize 62 hin liegenden Seite der Durchgangsbohrung 635 ist eine randoffene Ringnut 636 vorgesehen, die sich mit der Ringnut 67 zu einer etwa glockenförmigen umlaufenden Ringnut ergänzt.

Zur seitlichen Fixierung des Matrizenabschnittes 633 an der Matrize 62 während des Walzvorganges, bei dem die Rolle 629 auf der Kreisbahn umläuft, sind an dem Matrizenabschnitt 633 insgesamt drei um die Bohrungssachse 69 um jeweils 120° gegeneinander versetzte Vorsprünge 638 vorgesehen, die sich in Richtung auf die Matrize 62 zu erstrecken und an einer an dieser vorgesehenen Zylinderfläche abstützen.

An der von der Matrize 62 abliegenden Seite der Durchgangsbohrung 635 des Matrizenabschnittes 633 ist die Durchgangsbohrung 635 zu einem größeren Durchmesser hin erweitert. An die Durchgangsbohrung 635 schließt sich eine in dem Arm 634 vorgesehene Aussparung 639 an, die dem Grundkörper 627 ausreichend Platz gewährt.

Für die weiteren, den Rohrabschlußbereichen 613, 613' zugeordneten Rolleinrichtungen sind jeweils weitere Matrizenabschnitte vorgesehen, die den jeweiligen Rohrabschlußbereich 613, 613' nach außen abstützen und an entsprechenden Armen entlang der Bohrungssachse 610 längs beweglich sind. Zur Vereinfachung der Darstellung sind diese Matrizenabschnitte jedoch nicht gesondert dargestellt.

Die insoweit beschriebene Vorrichtung arbeitet nach dem erfundungsgemäßen Verfahren wie folgt:

In einem ersten Verfahrensschritt wird der hier bspw. aus Kupfer bestehende Rohling 611 in die Matrize 62 eingelegt, wonach diese geschlossen wird, so daß der Rohling 611 in der Matrize 62 festgehalten ist.

Bei Bedarf werden aus den Zylinderbohrungen 65, 66 herausschauende Teile des Rohlings 611 oder genauer der Rohrabschnittsbereiche 612, 613 entsprechend einer gewünschten und von dem nachfolgenden Stauchprozeß abhängigen Länge abgelängt.

Danach werden in einem zweiten Verfahrensschritt die Stempel 616, 616', 616'' in Richtung der in Fig. 9 dargestellten Pfeile, d.h. in Richtung der Bohrungssachsen 69, 610 jeweils axial auf die Zylinderbohrungen 65, 66 zu gefahren, bis die Stützdorne 619, 619', 619'' in die Rohrabschlußbereiche 612, 613, 613' eingetreten sind und mit ihren Mantelflächen, insbesondere den Bereich stützen, in dem die Sicc'e ausgebildet werden soll.

Darauf werden die Stempel 616, 616', 616'' weiter auf die Matrize 62 zu gefahren, wobei die Matrizenabschnitte 617, 617', 617'' sich mit ihren Ringschultern 624, 624', 624'' zunächst an die Stirnseiten der Rohrabschlußbereiche 612, 613, 613' anlegen und diese danach in dem zwischen den Ringnuten 67, 623 liegenden Abschnitt so stauchen, daß die Wandung des Rohlings 611 nach außen ausknickt. Im weiteren Ablauf des Stauchvorganges wird der Matrizenabschnitt an die Matrize 62 weiter herangeführt, bis er an dieser anliegt. Dabei schließt sich der aus den jeweils randoffenen Ringnuten 67, 623 gebildete, zunächst noch offene Spalt, so daß eine geschlossene Ringnut ausgebildet wird, in die sich das sich ausbeulende Material der Wandung des betreffenden gestauchten Rohrabschlußbereiches 612, 613, 613' einlegt. Dabei kann bedingt durch den Stauchvorgang die Wandstärke im Bereich der Ringnut u.U. zunächst etwas zunehmen.

Nach Beendigung des Arbeitshubes der Stempel 616, 616', 616'' werden diese soweit zurückgefahren, daß auch der jeweilige Stützdorn 619, 619', 619'' aus der Zylinderbohrung 65, 66 herauskommt und der Bereich vor der Mündung der Zylinderbohrung 65, 66 freigegeben ist.

In einem dritten Verfahrensschritt werden die Rolleinrichtung 625 und der Matrizenabschnitt vor der Zylinderbohrung 65 positioniert, so daß die Rolle 629 unmittelbar vor deren Mündung steht. Zunächst wird der Arm 634 mit dem Matrizenabschnitt 633 soweit an die Matrize 62 herangefahren, daß die Ringnuten 67, 636 aneinander anliegen und eine geschlossene rinnenförmige Nut definieren. Die Vorsprünge 638 stützen sich dabei an an der Matrize 62 vorgesehenen Zylinderfläche ab und fixieren den Matrizenabschnitt 633 in radialer Richtung. Sodann wird die Rolle 629 mit einer Vorschubbewegung in Richtung des Pfeiles 630 soweit in die Zylinderbohrung hineingefahren bis die Rolle 629 genau im Bereich der Ringnut 67 steht. Im weiteren wird zur Ausbildung einer maßhaltigen Sicc'e an dem Rohling 611 eine radiale Vorschubbewegung der Rolle 629 in Richtung des Pfeiles 632 vorgenommen, wobei die Drehachse der Rolle 629 parallel zu der Bohrungssachse 69 versetzt wird. Zugleich wird begonnen, die Rolle 629 auf einer Kreisbahn zu bewegen, die die Bohrungssachse 69 konzentrisch umschließt. Damit wird die Sicc'e in einer Art Walzvorgang von der Rolle 629 maßhaltig nach deren Querschnittsgestalt geformt, wobei die Rolle auf einer Kreisbahn mit zunehmendem Durchmesser, also genau genom-

men auf einer Spiralbahn geführt ist. Die Rolle 629 wird dabei soweit radial nach außen geführt bis ein entsprechender Anschlag erreicht wird, bei dem zwischen der Rolle 629 und der Ringnut 67 auf dem gesamten Umfang ein Spalt verbleibt, der gleich der übrigen Wandstärke des Rohrabschlußbereiches 612 ist.

In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Rolleinrichtung 625 aus der Zylinderbohrung 65 entfernt, wonach der Matrizenabschnitt 653 von dem Rohrabschlußbereich abgezogen, die Matrize 62 geöffnet und das nunmehr mit einer Sicke versehene Pressfitting entnommen werden kann.

Das vorstehend geschilderte abgewandelte Verfahren kann mit einer entsprechend abgewandelten Vorrichtung auch zur Herstellung von Rohrwinkeln, Anschlußstücken, geraden Rohrverbindungen und dergleichen verwendet werden.

Das Verfahren läuft einschließlich des Einlegens des Rohlings 611 in die Matrize 62 und des Entnehmens des mit der Sicke versehenen Preßfittings aus der Matrize 62 vollautomatisch ab. Weil nur wenige, wenig Zeit beanspruchende Arbeitsschritte erforderlich sind, können mit einer Vorrichtung 61 in kurzer Zeit viele Preßfittings hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Pressfittings aus plastisch verformbarem Material, insbesondere Kupfer, bei dem von einem Rohling (11) mit wenigstens einem Rohrabschlußbereich mit kreisförmigem Querschnitt (12, 13) ausgegangen wird, bei dem der Rohling (11) in einer ihn zumindest in dem Rohrabschlußbereich (12, 13) außen umschließenden Matrize (2) aufgenommen wird, bei dem anschließend ein Stützdorn (19, 19') in den Rohrabschlußbereich (12, 13) eingefahren wird, an dessen Innenwandung der Stützdorn (12, 13) glatt anliegt, bei dem daraufhin der Rohling (11) wenigstens in dem betreffenden Rohrabschlußbereich (12, 13) axial gestaucht wird, wobei Material des Rohlings (11) unter Ausbildung eines außen rundumlaufenden Wulstes zum Einfüllen in eine in der Matrize (2) vorgesehene, den Rohrabschlußbereich (12, 13) umschließende Ringnut (7, 8) gebracht wird, und bei dem anschließend an das Herausfahren des Stützdornes (19) von innen her im Bereich der Ringnut (7, 8) ringsum eine Sicke ausgeformt wird und anschließend der Pressfitting aus der Matrize (2) entnommen wird.

2. Verfahren zum Herstellen von Pressfittings mit einer ringförmigen Sicke, aus plastisch verformbarem Material, insbesondere Kupfer, bei dem von einem Rohling (611) mit wenigstens einem Rohrabschlußbereich mit kreisförmigem Querschnitt (612, 613) ausgegangen wird, bei dem der Rohling (611) in einer Matrize (62) aufgenommen wird, die den Rohling (611) bis zu der auszubildenden Sicke umschließt und die zwischen der Sicke des Rohlings (611) und seiner dieser benachbarten Mündung liegenden Abschnitt freiläßt, bei dem anschließend ein Stützdorn (619, 619') in den Rohrabschlußbereich (612, 613) eingefahren wird, an dessen Innenwandung der Stützdorn (612, 613) glatt anliegt, bei dem daraufhin der Rohling (611) in dem betreffenden Rohrabschlußbereich (612, 613) axial gestaucht wird, wobei Material des Rohlings (611) einen außen rundumlaufenden Wulst bildet, bei dem ein ein beweglicher Matrizenabschnitt (617) während des Stauchvorganges auf den Rohrabschlußbereich (612, 613) aufgeschoben wird, wobei die außen rundumlaufende Wulst in eine von der Matrize (62) und dem Matrizenabschnitt (617) begrenzte, den Rohrabschlußbereich (612, 613) umschließende Ringnut (67, 623) einfließt, und bei dem anschließend an das Herausfahren des Stützdornes (619) von innen her im Bereich der Ringnut (67, 68) ringsum eine Sicke ausgeformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling (11, 611) nach dem Einlegen in die Matrize (2, 62) und vor dem Einfahren des Stützdornes (19, 619) an dem zu stauchenden Rohrabschlußbereich (12, 612, 13, 613) abgelängt wird.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling (11, 611) wenigstens während des Verformvorganges axial fixiert ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling (11) mittels einer den Stützdorn (19) umgebenden Nachlaufhülse (17) soweit gestaucht wird, daß die Wandstärke im Bereich der Ringnut (7) und der sich darin ausbildenden Wulst vergrößert ist.
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Matrizenabschnitt (617) bei dem Stauchvorgang synchron mit einem zum Stauchen verwendeten Preßmittel (624) bewegt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling (11, 611) mittels eines den Stützdorn (19, 619) umgebenden Preßmittels (17, 24) soweit gestaucht wird, daß die Wandstärke im Bereich der Ringnut (7, 67) und der sich darin ausbildenden Wulst vergrößert ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicke bei geschlossener Ringnut mittels einer in dem Rohrabschlußstück (12, 612) exzentrisch umlaufenden Rolle (29, 629) gewalzt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (29, 629) über mehrere Umläufe hinweg radial nach außen gedrückt wird bis die vorgesehene Sickenform erreicht ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Eindrückvorgang beendet ist, wenn die Wandstärke im Bereich der Sicke mit der Wandstärke des übrigen Rohrabschlußstückes (12, 612) annähernd übereinstimmt.
11. Vorrichtung zur Herstellung von Pressfittings mit einer ringförmigen Sicke in dem Rohrabschlußbereich gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1, mit ein geteilten ortsfesten Matrize (2), die einen Aufnahmerraum (3) für Rohlinge (11) aufweist, dessen Form der äußeren Form der herzustellenden Pressfittings entspricht und die im Bereich von wenigstens einem an dem Pressfitting vorgesehenen Rohrabschlußbereich (12, 13) eine Öffnung (5, 6) aufweist, mit einem axial und konzentrisch zu der in der Matrize (2) vorgesehenen Öffnung (5) ausgerichteten Stützdorn (19), der mittels einer Betätigungsseinrichtung in die Öffnung hinein- und herausfahrbar ist, mit einer gegenüber dem Vorlaufdorn (19) axial verschiebbaren Nachlaufhülse (17) zum Stauchen des Rohlings (11) und mit einer wenigstens eine exzentrisch in dem Aufnahmerraum (3) umlaufenden herein- und herausfahrbaren Rolleinrichtung (25).
12. Vorrichtung zur Herstellung von Pressfittings mit einer ringförmigen Sicke in deren Rohrabschlußbereich nach dem Verfahren gemäß Anspruch 2, mit einer geteilten ortsfesten Matrize (62), die einen Aufnahmerraum (63) für Rohlinge (611) mit wenigstens einer Öffnung (65, 66) aufweist, mit einem axial und konzentrisch zu der in der Matrize (62) vorgesehenen Öffnung (65) ausgerichteten Stützdorn (619), der mittels einer Betätigungsseinrichtung (616) in die Öffnung hinein- und herausfahrbar ist, mit einem Preßmittel (624) zum Stauchen des Rohlings (611), mit einem Matrizenabschnitt (617), der auf die Matrize (62) zu und von dieser weg verfahrbar ist und der mit der Matrize (62) eine Ringnut (67, 623) begrenzt, wenn er an ihrer Öffnung anliegt, und mit einer wenigstens eine exzentrisch in dem Aufnahmerraum (63) umlaufenden, herein- und herausfahrbaren Rolleinrichtung (625),
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der in der Matrize (2) vorgesehenen Öffnung (5) im wesentlichen gleich dem Außendurchmesser des Rohrabschlußbereiches (12) des Rohlings (11) ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Stützdornes (19, 619) mit dem Innendurchmesser des Rohrabschlußbereiches (12, 612) übereinstimmt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützdorn (19) durch eine Vorschubeinrichtung in axialer Richtung zwangsgeführt ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachlaufhülse (17) im wesentlichen hohlzyndrisch ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachlaufhülse (17) an der der Matrize (2) zugewandten Seite eine plane Stirnfläche aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Nachlaufhülse (17) im wesentlichen gleich dem Außendurchmesser des Stützdorns (19) und der Außendurchmesser im wesentlich gleich dem Innendurchmesser der Öffnung (5) der Matrize (2) ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachlaufhülse (17) durch eine Vorschubeinrichtung axial zwangsgeführt ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachlaufhülse (17) von der Öffnung (5) der Matrize (2) und dem Stützdorn (19) in Querrichtung zwangsgeführt ist.

- 21.** Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Matrizenabschnitt (617) ringförmig ausgebildet ist.
- 22.** Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Matrizenabschnitt (617) dem Preßmittel (624) fest zugeordnet ist.
- 23.** Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Preßmittel (624) und der diesem zugeordnete Matrizenabschnitt (617) stur miteinander verbunden sind.
- 24.** Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Preßmittel (624) und der Matrizenabschnitt (617) miteinander einstückig ausgebildet sind und ein ringförmiges Gesenk bilden.
- 25.** Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Gesenk eine dem Außendurchmesser des Preßfittings entsprechende Öffnung (618) mit einer als Preßmittel dienenden Innenschulter (624) aufweist, die eine ringförmige Planfläche aufweist.
- 26.** Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Preßmittel (624) durch eine Vorschubeinrichtung axial zwangsgeführt ist.
- 27.** Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolleinrichtung (25, 625) einen Träger (28, 628) umfaßt, an dessen einer Stirnseite eine Rolle (29, 629) drehbar gelagert ist.
- 28.** Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (29, 629) einen bogenförmigen Querschnitt aufweist, dessen Radius um die Wandstärke kleiner als der Radius der in der Matrize (2, 62) vorgesehenen Ringnut (7, 67) ist.
- 29.** Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (29, 629) einen Querschnitt nach Art einer Glockenkurve derart aufweist, daß die Rolle (29, 629) mit der Ringnut (7, 67) einen Spalt von gleichmäßiger Dicke begrenzt.
- 30.** Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (28, 628) im wesentlichen achsparallel zu der zu der Zylinderbohrung (5, 65) gehörigen Bohrungssachse (9, 69) auf einer konzentrischen Bahn geführt ist.
- 31.** Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rolleinrichtung (625) ein Matrizenabschnitt (633) zugeordnet ist, der auf die Matrize (62) zu und von dieser weg beweglich ist und der mit der Matrize (62) eine Ringnut (67, 636) begrenzt, die mit der Ringnut (67, 623) übereinstimmt, die von der Matrize (62) und dem dieser zugeordneten Matrizenabschnitt (617) begrenzt ist.
- 32.** Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß der der Rolleinrichtung (625) zugeordneten Matrizenabschnitt (633) mit Fixiermitteln (638) versehen ist, über die der Matrizenabschnitt (633) formschlüssig mit der Matrize (62) derart in Verbindung bringbar ist, daß der Matrizenabschnitt (633) auch bei durch den Walzvorgang hervorgerufener radialer Belastung in konzentrischer Ausrichtung zu der Öffnung (6) verbleibt.

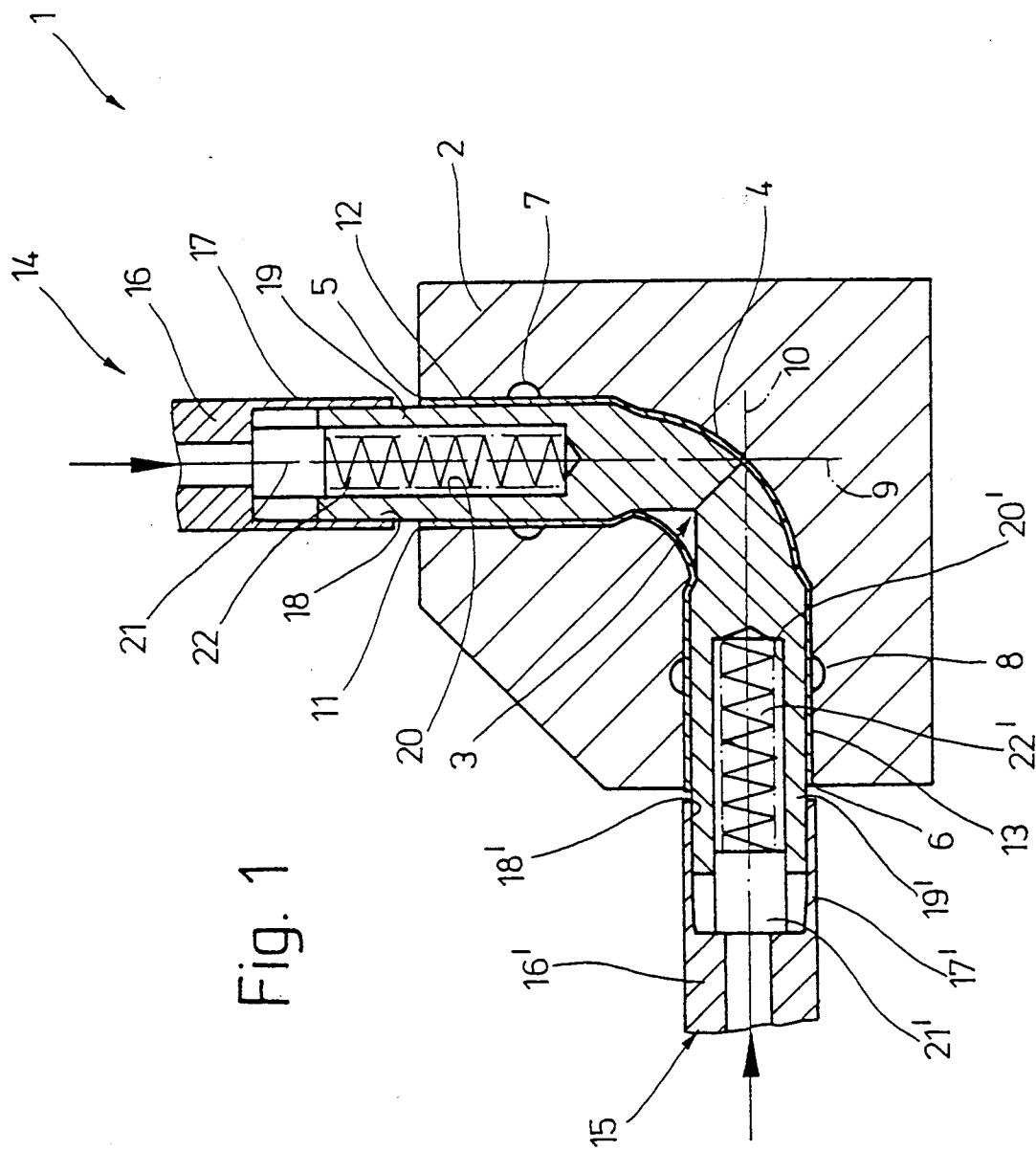


Fig. 1

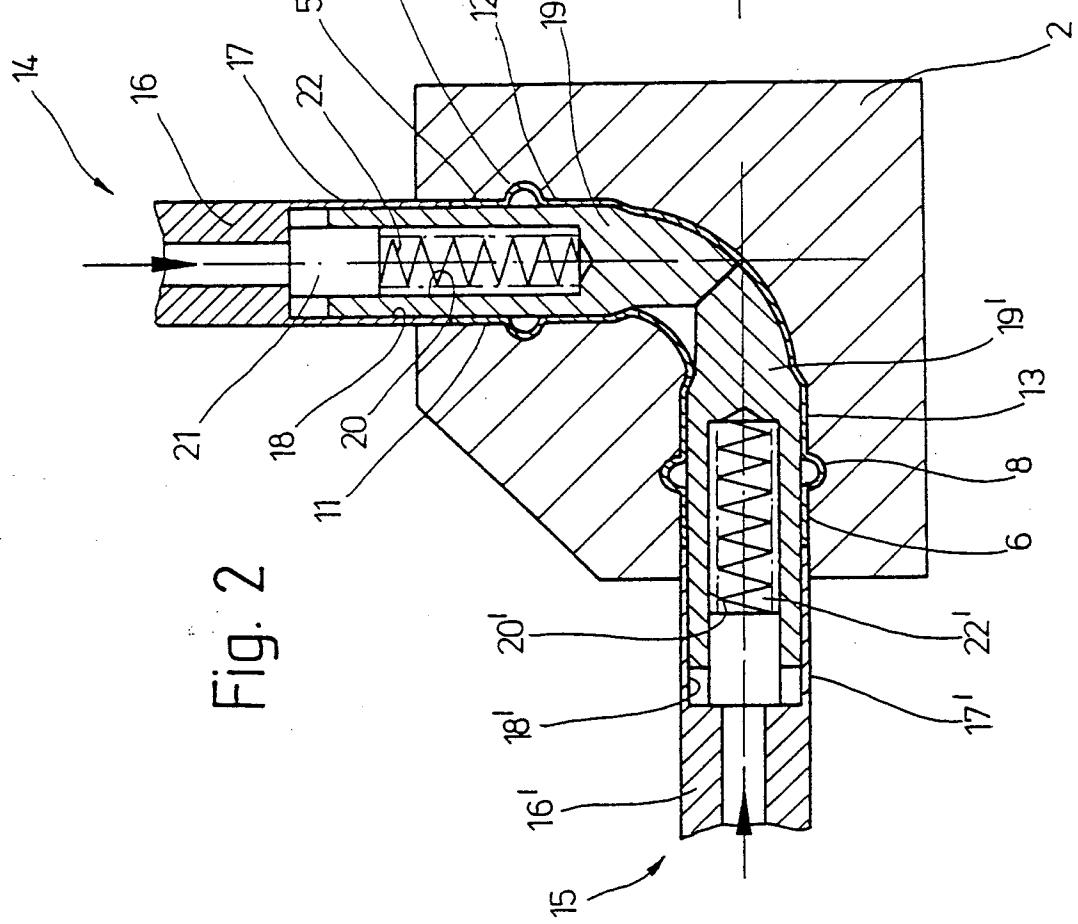
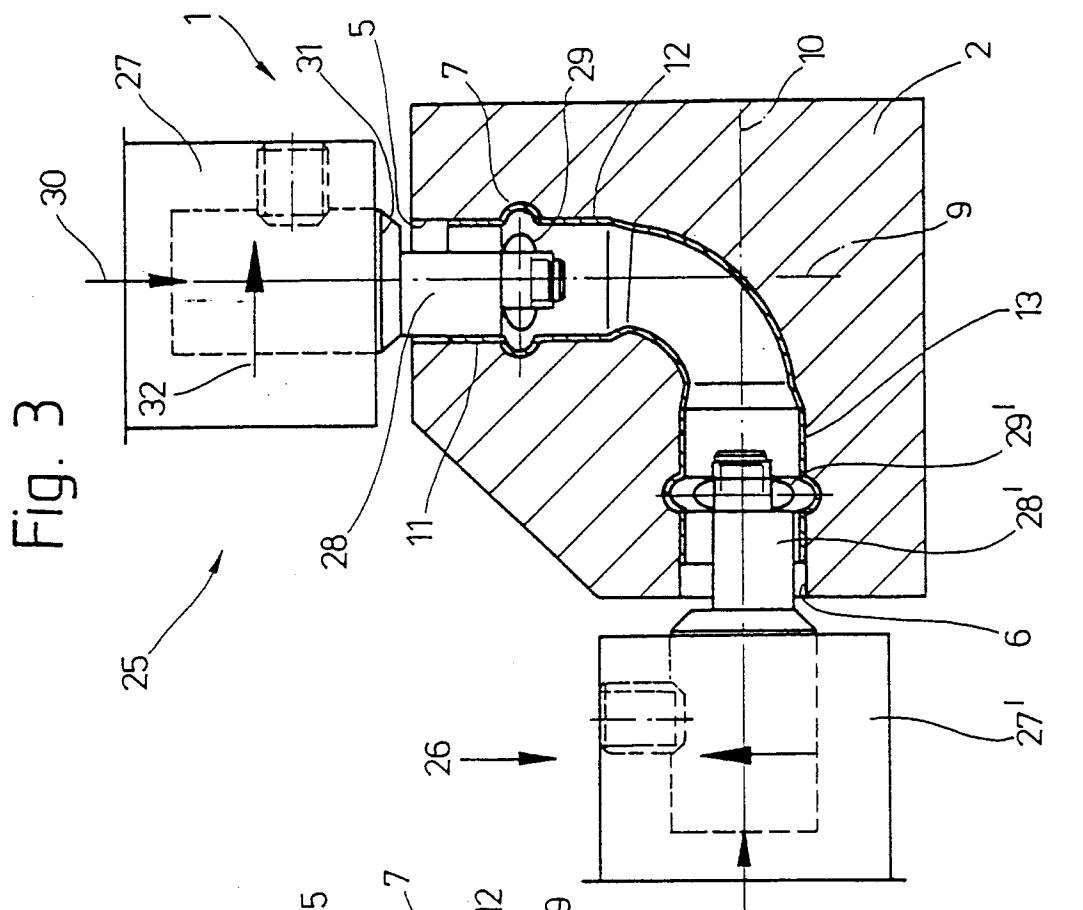


Fig. 4

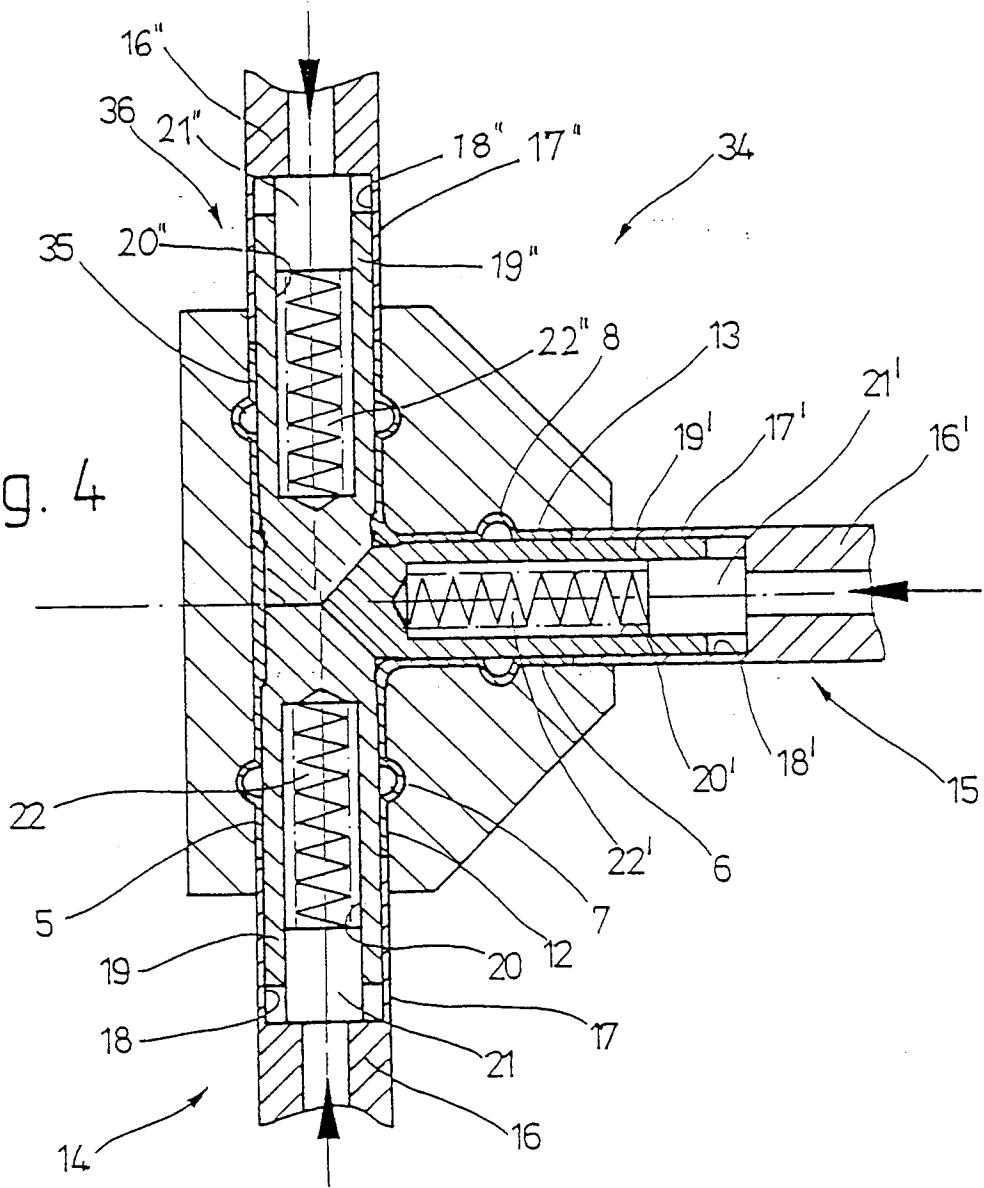
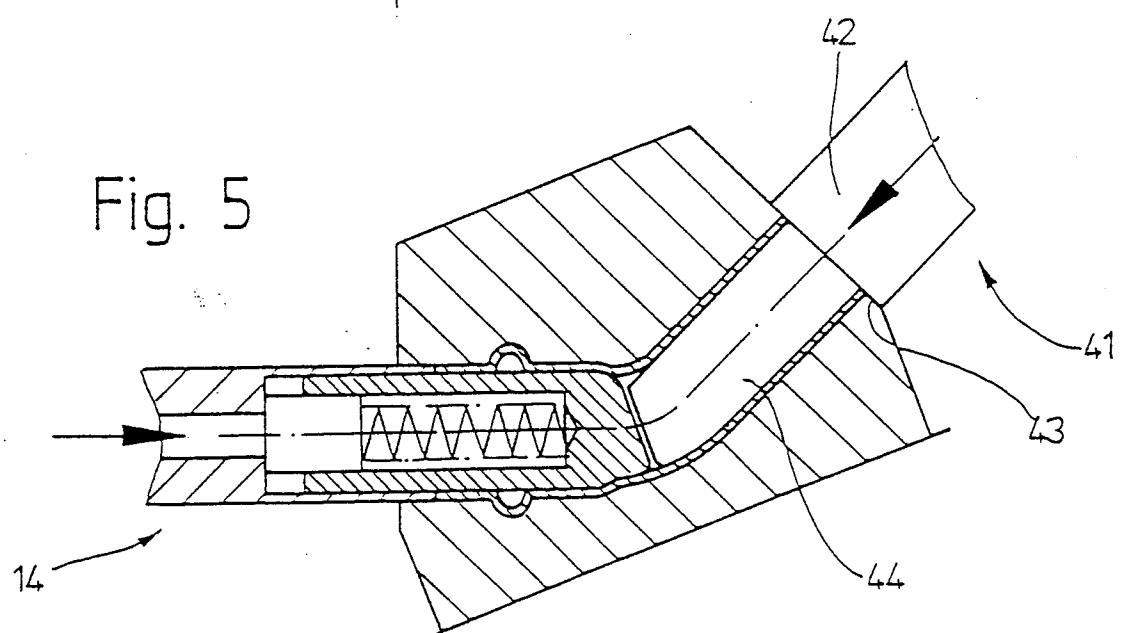


Fig. 5



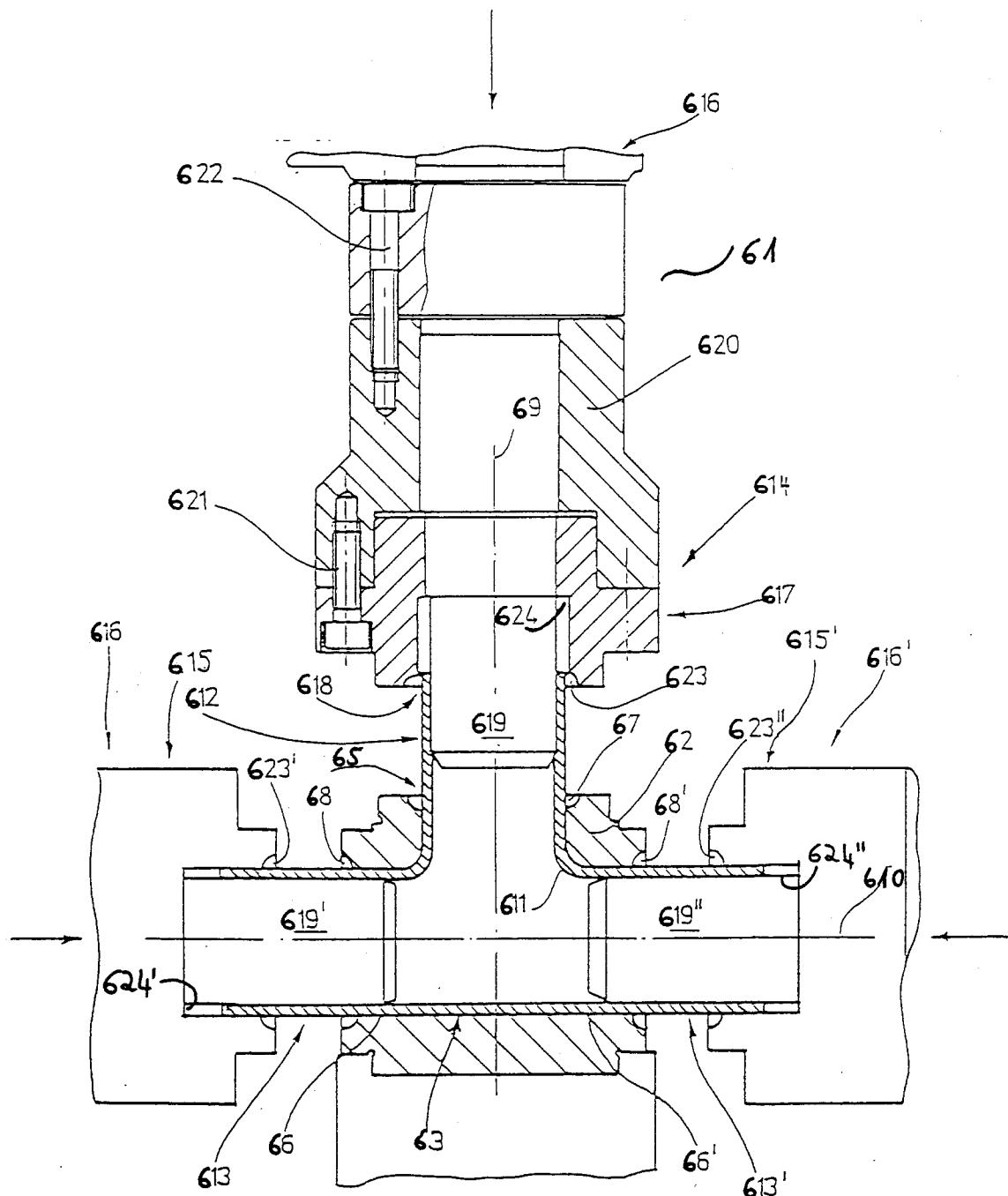


Fig. 6

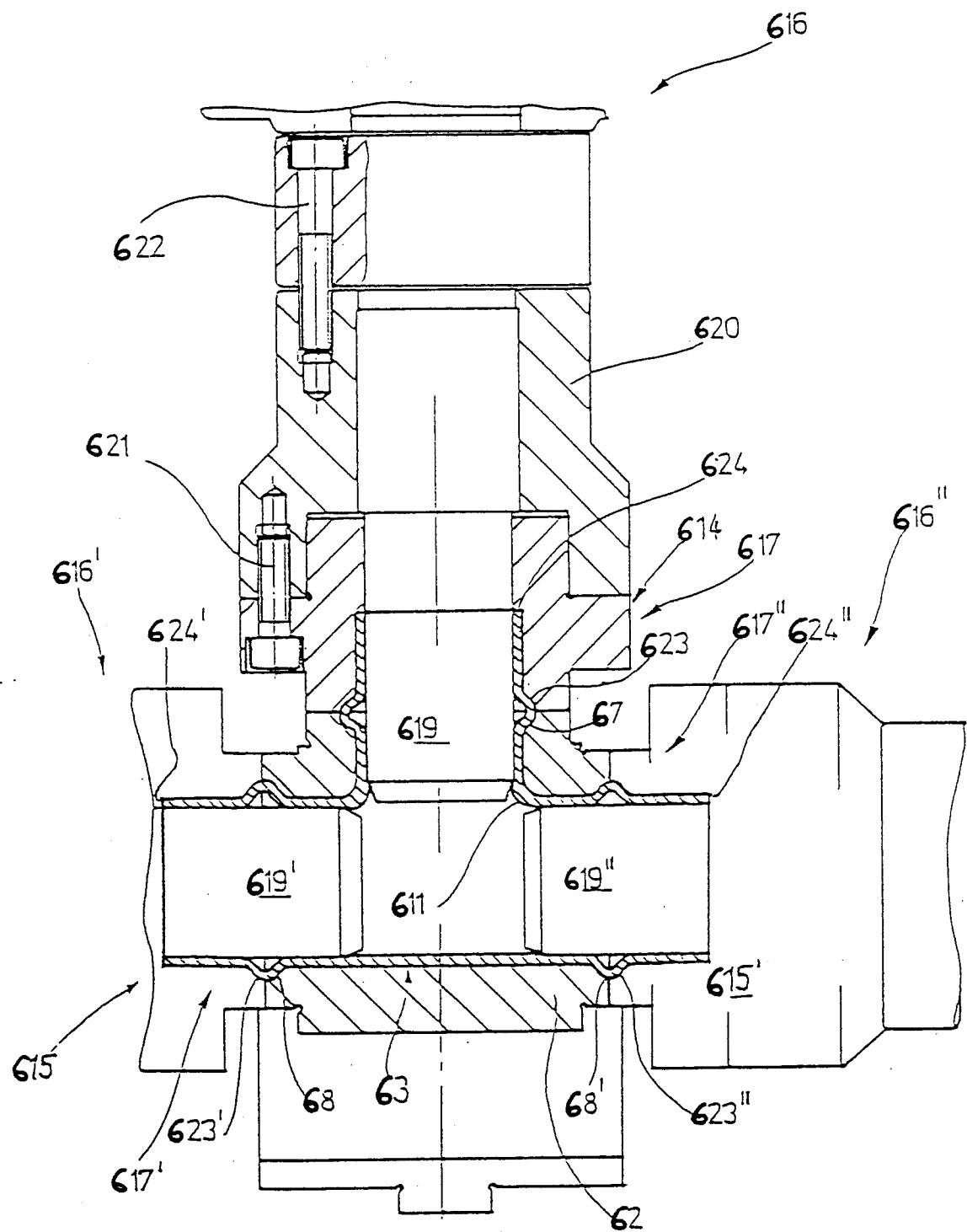


Fig. 7

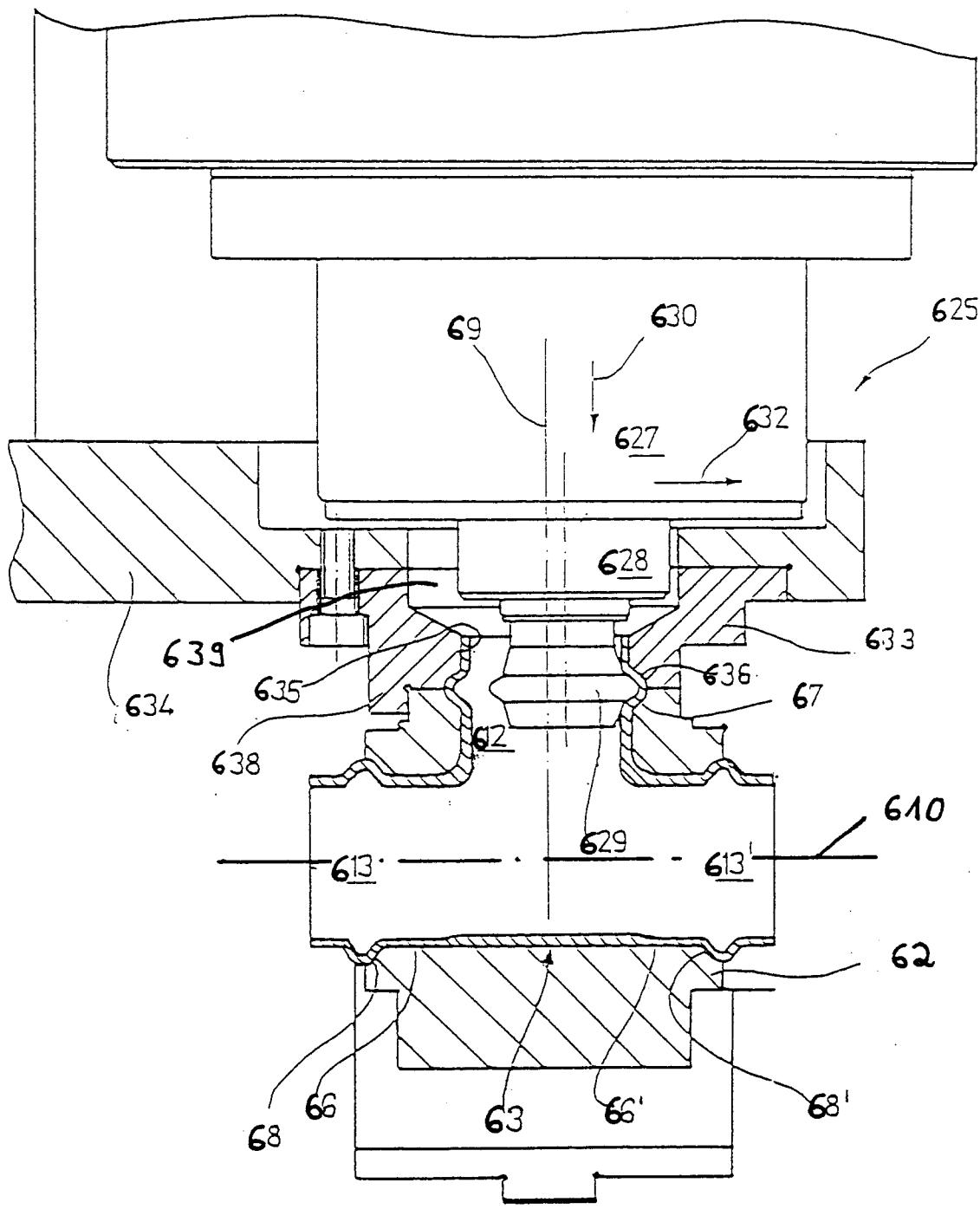


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 6592

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
A	US-A-1 817 854 (SORENSEN) * das ganze Dokument * ---	1,2,4,6, 11-14, 21-26	B21D17/02						
A	GB-A-570 093 (POVEY) * das ganze Dokument * ---	1,2,4,6, 11-14, 21-26							
A	US-A-2 427 026 (SMITH) * Abbildungen * ---	1,2,11, 12,27,28							
A	FR-A-1 496 155 (BEZBORODKO) * das ganze Dokument * -----	1,11							
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)									
B21D									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>16. Dezember 1994</td> <td>Ris, M</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	16. Dezember 1994	Ris, M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	16. Dezember 1994	Ris, M							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE									
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze								
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist								
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument								
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument								
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument								