

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 321 203 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.06.2003 Patentblatt 2003/26**

(51) Int Cl. 7: **B21D 26/02, B21J 5/04,  
B21C 37/15**

(21) Anmeldenummer: **02027171.4**

(22) Anmeldetag: **05.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO**

(30) Priorität: **19.12.2001 DE 10162440**

(71) Anmelder:  
• **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft  
80809 München (DE)**  
• **SIEMPELKAMP PRESSEN SYSTEME GmbH &  
CO.  
47803 Krefeld (DE)**

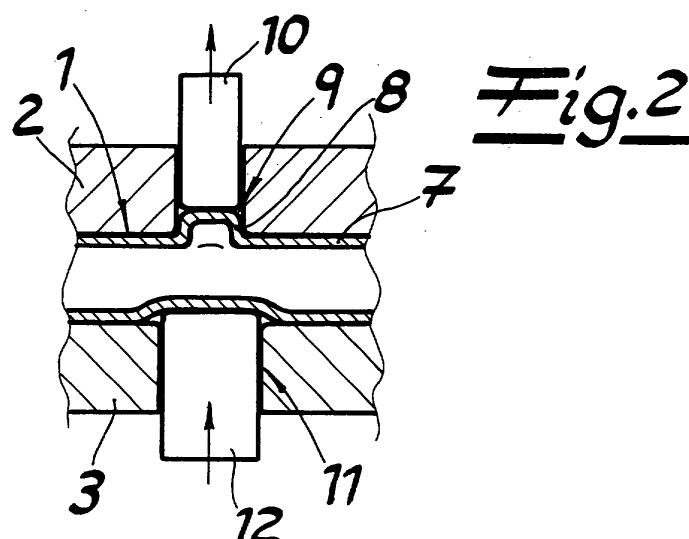
(72) Erfinder:  
• **Denk, Rudolf  
82205 Gilching (DE)**

- **Katzlinger, Peter  
85540 Haar (DE)**
- **Schiffler, Walter-Josef  
84130 Dingolfing (DE)**
- **Reuter, Helmut  
94437 Mamming (DE)**
- **Huras, Lars  
80992 München (DE)**
- **Bauer, Herbert, Professor Dr.-Ing.  
89518 Heidenheim an der Brenz (DE)**
- **Haas, Andreas, Dr.  
73457 Essingen (DE)**
- **Bögel, Helmut  
73431 Aalen (DE)**
- **Hartl, Christoph Dr.  
33100 Paderborn (DE)**
- **Holzinger, Georg P  
73434 Aalen (DE)**

### (54) Umformpresse

(57) Es handelt sich um ein Umformwerkzeug mit einem Formraum (1) zum Herstellen von metallischen Werkstücken im Wege einer wirkmedienunterstützten Warmumformung. Das Werkzeugoberteil (2) weist zur Erzeugung einer Ausformung (8) an dem entstehenden rohrförmigen Werkstück (7) eine der Ausformung entsprechende Formausnehmung (9) mit einem in der For-

mausnehmung in Ausformrichtung geführten Gegenhalter (10) auf, der die Ausformgeschwindigkeit und Ausformtiefe der entstehenden Ausformung kontrolliert. Außerdem kann auf der dem Gegenhalter gegenüberliegenden Seite ein Schieber (12) vorgesehen sein, um den Werkstofffluss in Richtung der entstehenden Ausformung zu steuern.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Umformpresse mit einem Umformwerkzeug und einem Formraum zwischen Werkzeugunterteil und Werkzeugoberteil zum Herstellen von Werkstücken aus metallischen Werkstoffen, insbesondere Aluminium, im Wege einer wirkmedienunterstützten Warmumformung und mit in den Formraum einfahrbaren Umformstempeln mit Hochdruckbohrungen, welche auf einen in dem Formraum befindlichen hohlen Rohling, z.B. Rohr, nach Maßgabe der Innenhochdruckumformung arbeiten, wobei unter Umformhochdruck stehende Umformflüssigkeit die Umformung unterstützt. Die Warmumformung des Rohlings kann im Rahmen der Erfindung mit Hilfe einer hochtemperierten Umformflüssigkeit erfolgen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Rohling und/oder das Umformwerkzeug hinreichend zu erwärmen.

**[0002]** Bei der Erzeugung von Ausformungen an hohlen Rohlingen bzw. den daraus entstehenden hohlen Werkstücken im Zuge der Warmumformung mit Innenhochdruck besteht ein ständiges Problem darin, einen hinreichenden Werkstofftransport zu erreichen, wenn ein unerwünschtes Abstrecken der Werkstückwand verhindert werden soll. Das gilt selbst dann, wenn der Rohling in eine für die Warmumformung vorgegebene Verformungstemperatur gebracht werden kann. Denn häufig lassen sich nur relativ geringe Verformungsgrade erreichen. - Hier setzt die Erfindung ein.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Umformpresse der eingangs beschriebenen Ausführungsform zu schaffen, mit der sich eine Ausformung an einem rohrförmigen Werkstück in einwandfreier Weise ohne unerwünschtes Abstrecken der Werkstückwand herstellen lässt.

**[0004]** Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einer gattungsgemäßen Umformpresse dadurch, dass das Werkzeugoberteil und/oder Werkzeugunterteil zur Erzeugung einer Ausformung an dem entstehenden rohrförmigen Werkstück eine der Ausformung entsprechende Formausnehmung mit einem in der Formausnehmung in Ausformrichtung geführten Gegenhalter aufweist, der die Ausformgeschwindigkeit und Ausformtiefe der entstehenden Ausformung kontrolliert. - Diese Maßnahmen der Erfindung haben zur Folge, dass sich mit Hilfe des in Ausformrichtung gleichsam unter Brems- und folglich Stauwirkung geführten Gegenhalters hinreichend viel aber nicht zuviel Werkstoff in die Formausnehmung abfließen kann, so dass dort im Zuge des Warmumformens mit Innenhochdruck eine Ausformung entsteht, bei der ein unerwünschtes Abstrecken der Werkstückwand verhindert wird. Ein gezielter Werkstofftransport wird insbesondere dann erreicht, wenn einerseits die Formausnehmung mit dem Gegenhalter orthogonal zu dem Rohling in den Formraum mündet und nach einem Vorschlag der Erfindung mit selbstständiger Bedeutung das Werkzeugunterteil oder Werkzeugoberteil auf der der Formausnehmung gegenüberliegenden

Seite eine Schieberführung mit einem in den Formraum vorfahrbaren Schieber aufweist, der während der Erzeugung der Ausformung Rohlingwerkstoff in Richtung der Ausformung drückt. Zweckmäßigerweise ist der Schieber über die Formraummitte hinaus in den Formraum und gegen den Innenhochdruck beaufschlagten Rohling verfahrbar. Weiter sieht die Erfindung vor, dass der Schieber nach dem Erzeugen der Ausformung bei innenhochdruckbeaufschlagtem Rohling bzw. entstehendem Werkstück in seine Ausgangsstellung zurückfährt, so dass sich an dem Werkstück die dadurch gebildete Werkzeugform abbildet.

**[0005]** Nach einem anderen Vorschlag der Erfindung mit selbstständiger Bedeutung sieht die Erfindung vor, dass der Gegenhalter einen mittigen Formstempel aufweist, der zur Erzeugung von zwei mit vorgegebenem Abstand voneinander liegenden Aushalsungen entgegen der Bewegungsrichtung des Gegenhalters in die entstehende Ausformung verfahrbar ist und den mittleren Teil der unter Innenhochdruck stehenden Ausformung in Richtung der Mittenachse des entstehenden Werkzeugstückes zurückverdrängt. Zwischen den beiden nebeneinanderliegenden Aushalsungen lässt sich beispielsweise ein Lenker für einen Achsträger wie er im Fahrzeugbau Verwendung findet befestigen. Im Allgemeinen wird zur Befestigung solcher Lenker am Achsbauteil beim Warmumformen eine Aushalsung erzeugt, in der nach einer entsprechenden Beseitigung von Aushalsungsteilen der Lenker angelenkt wird. Hierbei kann das Problem entstehen, dass durch die Materialbeseitigung an der Aushalsung des Achsbauteils dessen Steifigkeit- und Festigkeitseigenschaften den Anforderungen nicht mehr genügen. Das wird nach Lehre der Erfindung verhindert, weil nunmehr zwei nebeneinanderliegende Aushalsungen erzeugt werden, in denen der Lenker ohne Materialbeseitigung befestigt werden kann. Im Übrigen lassen sich die beiden Aushalsungen unschwer zusammendrücken und mittels eines Lochstempels für die Anlenkung des Lenkers lochen.

**[0006]** Im Folgenden wird die Erfindung an einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im schematischen Vertikalschnitt ein Umformwerkzeug für die erungsgemäße Presse vor der Umformung des Rohlings,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem Gegenstand nach Fig. 1 im Zuge des Umformvorganges,

Fig. 3 einen Ausschnitt aus dem Gegenstand nach Fig. 1 nach dem Umformvorgang,

Fig. 4 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 2 mit Gegenhalter, jedoch ohne Schieber im Zuge des Umformvorganges,

Fig. 5 den Gegenstand nach Fig. 4 im Zuge der Erzeugung von zwei nebeneinanderliegenden Aushalsungen, und

Fig. 6 ausschnittsweise einen im Zuge der Warmumformung mit Innenhochdruckumformung erzeugten Achsträger mit zwei Aushalsungen für die Befestigung eines Lenkers.

**[0007]** In den Figuren ist von einer Umformpresse ein Umformwerkzeug mit einem Formraum 1 zwischen Werkzeugoberteil 2 und Werkzeugunterteil 3 zum Herstellen von Werkstücken 4 aus metallischen Werkstoffen, insbesondere aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen, im Wege einer wirkmedienunterstützten Warmumformung dargestellt. Dieses Umformwerkzeug besitzt in den Formraum 1 einfahrbare Umformstempel 5 mit Hochdruckbohrungen 6, welche auf einen in dem Formraum 1 befindlichen hohlen Rohling 7, nach dem Ausführungsbeispiel ein Rohr, nach Maßgabe der Innenhochdruckumformung arbeiten. Dazu wird unter Umformhochdruck stehende Umformflüssigkeit in den Rohling 7 eingedrückt, die selbst hochtemperiert sein kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Rohling 7 oder das Umformwerkzeug vorzuwärmen, um eine Warmumformung unter Innenhochdruck vornehmen zu können.

**[0008]** Das Werkzeugoberteil 2 weist zur Erzeugung einer Ausformung 8 an dem entstehenden rohrförmigen Werkstück eine der Ausformung 8 entsprechende Formausnehmung 9 mit einem in der Formausnehmung 9 in Ausformrichtung geführten Gegenhalter 10 auf, der die Ausformgeschwindigkeit und Ausformtiefe der entstehenden Ausformung 8 kontrolliert. Die Formausnehmung 9 mit dem Gegenhalter 10 mündet orthogonal zu dem Rohling 7 in den Formraum 1.

**[0009]** Nach der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform weist das Werkzeugunterteil 3 auf der der Formausnehmung 9 gegenüberliegenden Seite eine Schieberführung 11 mit einem in den Formraum 1 vorfahrbaren Schieber 12 auf, der während der Erzeugung der Ausformung 8 Rohlingwerkstoff in Richtung der Ausformung 8 drückt. Der Schieber 12 ist über die Formraummitte hinaus in den Formraum 1 und gegen den innenhochdruckbeaufschlagten Rohling 7 verfahrbar. Nach dem Erzeugen der Ausformung 8 fährt der Schieber 12 bei innenhochdruckbeaufschlagtem 7 Rohling bzw. weitgehend entstandenem Werkstück in seine Ausgangsstellung zurück, so dass sich auch in diesem Bereich am Werkstück 4 die dadurch gebildete Werkzeugform abbildet. - Gegenhalter- und Schieberbewegungen sind durch Pfeile angedeutet.

**[0010]** Bei der Ausführungsform nach den Fig. 4 und 5 weist der Gegenhalter 10 einen mittigen Formstempel 13 auf, der zur Erzeugung von zwei mit vorgegebenem Abstand nebeneinanderliegenden Aushalsungen 14, 14' entgegen der Bewegungsrichtung des Gegenhalters 10 in die entstehende Ausformung 8 verfahrbar ist und

den mittleren Teil der unter Innenhochdruck stehenden Ausformung 8 in Richtung der Mittenachse des entstehenden Werkstückes zurückverdrängt. Die beiden Aushalsungen 14, 14' dienen z.B. zur Befestigung eines Lenkers 15 an einem in Fig. 6 ausschnittsweise dargestellten Achsträger 16. Die Lenkerbefestigung zwischen den Aushalsungen 14, 14' ist ohne Beseitigung von Aushaltungsmaterial möglich, so dass sich das gesamte Achsbauteil 16 durch hohe Steifigkeit und Festigkeits-eigenschaften auszeichnet.

## Patentansprüche

- 15 1. Umformpresse mit einem Umformwerkzeug und einem Formraum zwischen Werkzeugunterteil und Werkzeugoberteil zum Herstellen von Werkstücken aus metallischen Werkstoffen, insbesondere Aluminium, im Wege einer wirkmedienunterstützten Warmumformung, und mit in den Formraum einfahrbaren Umformstempeln mit Hochdruckbohrungen, welche auf einen in dem Formraum befindlichen hohlen Rohling, z.B. Rohr, nach Maßgabe der Innenhochdruckumformung arbeiten, wobei unter Umformhochdruck stehende Umformflüssigkeit die Umformung unterstützt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugoberteil (2) und/oder Werkzeugunterteil (3) zur Erzeugung einer Ausformung (8) an dem entstehenden rohrförmigen Werkstück eine der Ausformung (8) entsprechende Formausnehmung (9) mit einem in der Formausnehmung (9) in Ausformrichtung geführten Gegenhalter (10) aufweist, der die Ausformgeschwindigkeit und Ausformtiefe der entstehenden Ausformung (8) kontrolliert.
- 20 2. Umformpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formausnehmung (9) mit dem Gegenhalter (10) orthogonal zu dem Rohling (7) in den Formraum (1) mündet.
- 25 3. Umformpresse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugunterteil (3) oder Werkzeugoberteil (2) auf der der Formausnehmung (9) gegenüberliegenden Seite eine Schieberführung (11) mit einem in den Formraum (1) vorfahrbaren Schieber (12) aufweist, der während der Erzeugung der Ausformung (8) Rohlingwerkstoff in Richtung der Ausformung drückt.
- 30 4. Umformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (12) über die Formraummitte hinaus in den Formraum (1) und gegen den innenhochdruckbeaufschlagten Rohling (7) verfahrbar ist.
- 35 5. Umformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (12)

nach dem Erzeugen der Ausformung (8) bei innen-hochdruckbeaufschlagtem Rohling (7) in seine Ausgangsstellung zurückfährt.

6. Umformpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenhalter (10) einen mittigen Formstempel (13) aufweist, der zur Erzeugung von zwei mit vorgegebenem Abstand neben-einanderliegenden Aushalsungen (14, 14') entgegen der Bewegungsrichtung des Gegenhalters (10) in die entstehende Ausformung (8) verfahrbar ist und den mittleren Teil der unter Innenhochdruck stehenden Ausformung (8) in Richtung der Mitten-achse des entstehenden Werkstückes zurückver-drängt. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

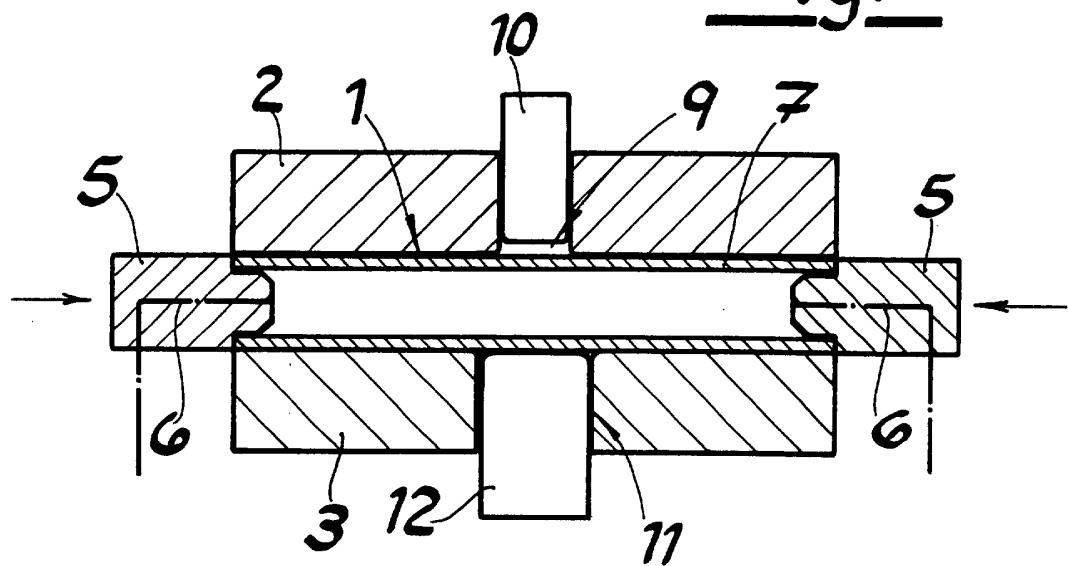


Fig.2

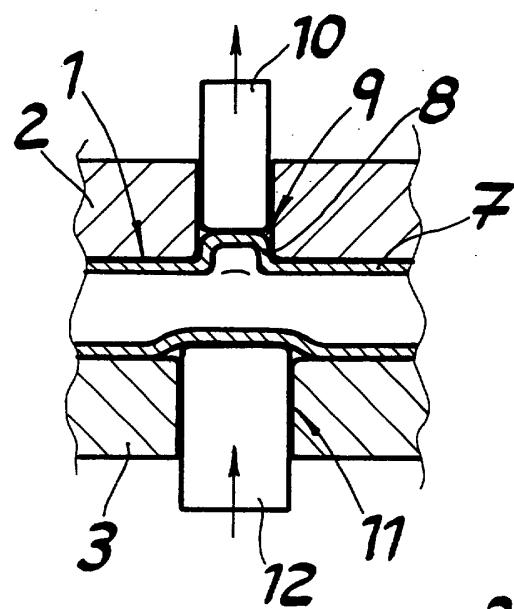
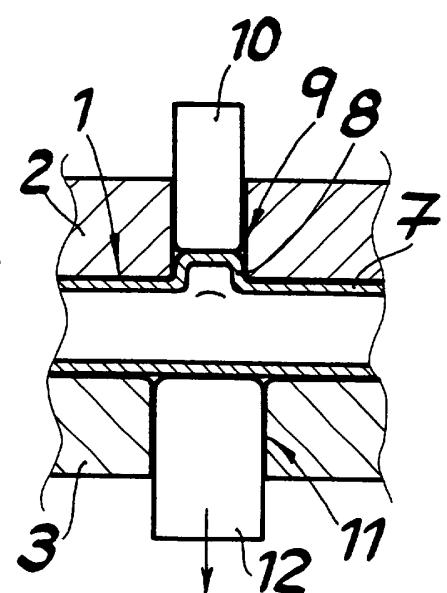
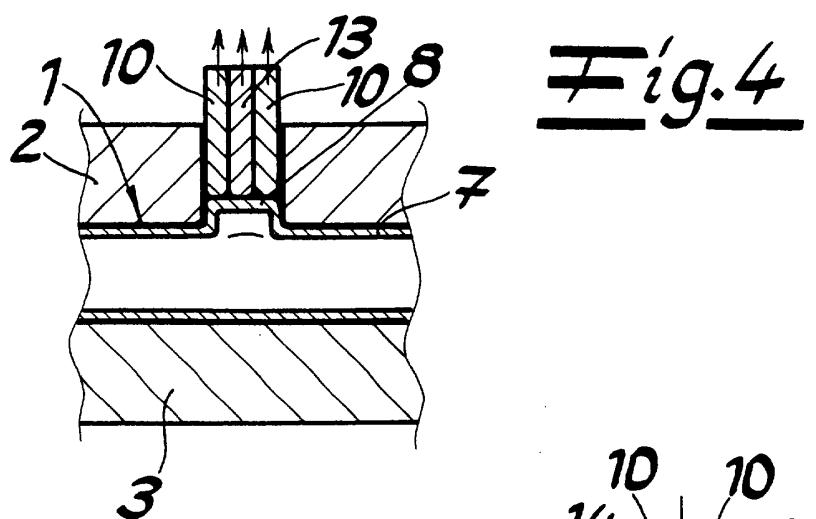
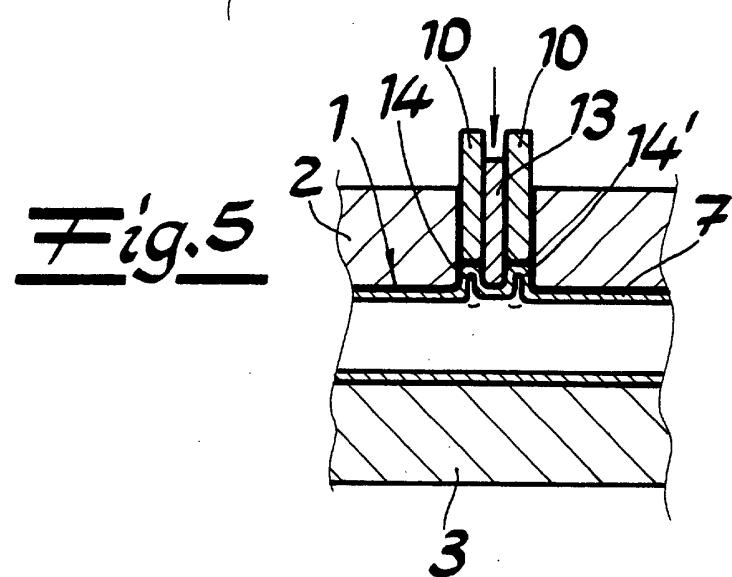


Fig.3

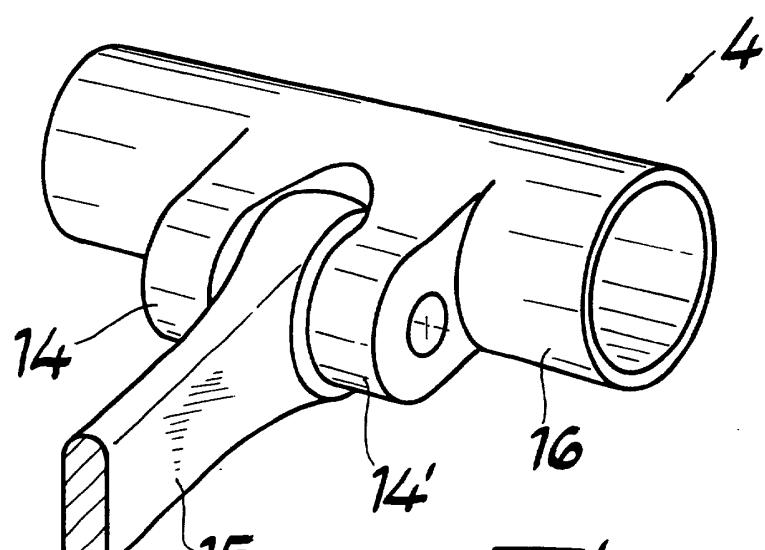




*Fig.4*



*Fig.5*



*Fig.6*