



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int Cl.7: **B21D 28/28**, B21D 26/02,
B26D 7/18

(21) Anmeldenummer: **99810930.0**

(22) Anmeldetag: **13.10.1999**

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

(71) Anmelder: **Alusuisse Technology & Management AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(72) Erfinder:
• **Kampmann, Lutz**
8222 Beringen (CH)
• **Hein, Jörg**
78256 Steisslingen (DE)

(30) Priorität: **23.10.1998 DE 19849132**
06.11.1998 DE 19851328
23.01.1999 DE 19902634

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entnehmen eines Lochbutzens aus einem Innenhochdruck-Umformwerkzeug**

(57) Bei einem Verfahren zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od. dgl. Abfallstücken von einem insbesondere als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, soll die Stempelstirn (20) eines in einer Führungsbohrung (16) einer Matrice (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) etwa um das Maß der Dicke (a) des Werkstückes (10) in die Führungsbohrung (16) gegen die Druckrichtung (x) des Lochstempels (18) eingezogen und der Butzen (24) aus dem Werkstück (10) nachgeführt werden; dann wird der Lochstempel (18) mit anliegendem Butzen (24) nach Druckabbau bei geöffnetem Werkzeug ausgeworfen und kontrolliert entsorgt. Bei einer anderen Ausgestaltung mit mit Unterwerkzeug soll die Stirn des ebenfalls in jener Führungsbohrung (16) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) etwa um das Maß jener Dicke (a) des Werkstückes (10) gegen die Druckrichtung (x) des Wirkmediums in das Werkstück (10) eingeführt und mit ihm der Butzen (24) in Abstand zur Matrizenfläche (12) aus dem Werkstück (10) gelöst werden, wonach Lochstempel (18) und Butzen (24) gegenläufig -- also nach Druckabbau und Öffnen des Werkzeuges in Druckrichtung -- geführt werden. Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens enthält eine Auffangeinrichtung (28) bzw. eine Saugeinrichtung (20) zum Entnehmen der Butzen (24).

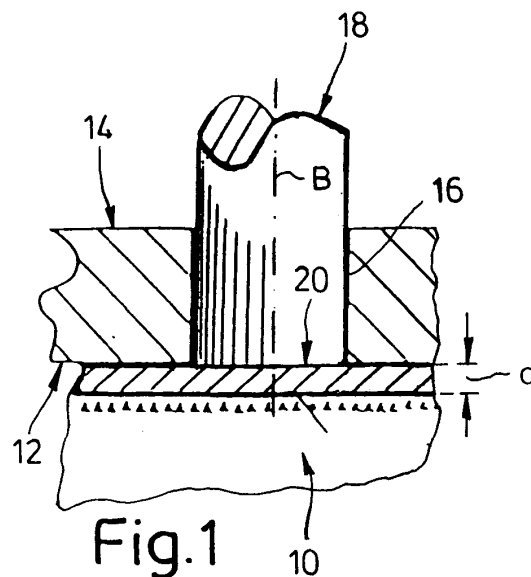


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen od.dgl. Abfallstücken von einem -- insbesondere als Hohlprofil ausgebildeten und gelochten -- Werkstück, das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird.

[0002] Beim sog. Innenhochdruck-Umformen (IHU-Verfahren) wird ein Hohlprofil durch Innendruck ausgedehnt und so umgestaltet. Zusätzlich kann das Hohlprofil mittels wenigstens eines Stempels nachgeschoben werden, der am Werkstück stirnseitig angreift. Letzteres kann in dieser Art aufgeweitet, gestaucht bzw. expandiert werden.

[0003] Im Falle des Einbringens von Löchern oder Ausnehmungen in ein solches Werkstück ist die Entsorgung der entstehenden ausgestanzten Abfallstücke, also der Butzen, von besonderer Bedeutung. Die üblichen Schritte zum Entsorgen von Butzen beim Lochen von innen nach außen im Ablauf eines Innenhochdruck-Umformvorgangs sind:

- Werkstück in das offene Werkzeug einlegen;
- Werkzeug schließen;
- kalibrieren und lochen;
- Werkzeug öffnen;
- Werkstück entnehmen.

[0004] Wurde beim Kalibrieren nach außen gelocht, so muss der Butzen sicher entsorgt werden. Beim Lochen von innen nach außen befindet sich der Butzen nach dem Lochen in der Schneidmatrize. Diese kann in der oberen oder in der unteren Werkzeughälfte angeordnet sein. Je nachdem, wo sich Matrize und Butzen befinden, kann die Schwerkraft zum Entsorgen genutzt - oder sie muss überwunden werden.

[0005] Üblicherweise werden die Butzen durch Ausschwenken aus dem Werkzeug entsorgt oder durch Umklappen der Butzen am Werkstück gelassen. Das Ausschwenken führt dazu, dass man nicht überprüfen kann, ob alle Butzen entfernt wurden und der Prozess verlängert wird. Das Umklappen der Butzen macht eine Montage üblicherweise mit Schrauben oder Nieten unmöglich. Außerdem kann der Butzen nach der Montage abreißen, auch erhöht er unnötig das Gewicht.

[0006] In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, die erkannten Nachteile zu beseitigen sowie das eingangs beschriebene Verfahren und vor allem die Entsorgungsmöglichkeiten zu verbessern sowie eine Vorrichtung dafür zu schaffen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Lehren der unabhängigen Ansprüche; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Stirn des in einer Führungsbohrung der -- als Oberwerkzeug ausgebildeten -- Matrize geführten Lochstempels von der dem Werkstück anliegenden Matrizenfläche etwa um das Maß der Dicke des Werkstückes in die Führungsbohrung in Druckrichtung des Wirkmediums -- also gegen die Druckrichtung des Lochstempels -- eingezogen und der Butzen aus dem Werkstück durch den Innendruck nachgeführt, wonach der Lochstempel mit anliegendem Butzen in Druckrichtung des Wirkmediums von der Matrizenfläche weitergehend entfernt wird.

[0009] Bei einer anderen Ausgestaltung mit Unterwerkzeug soll die Stirn des ebenfalls in jener Führungsbohrung geführten Lochstempels von der dem Werkstück anliegenden Matrizenfläche etwa um das Maß jener Dicke des Werkstückes gegen die Druckrichtung des Wirkmediums in das Werkstück eingeführt und mit ihm der Butzen in Abstand zur Matrizenfläche aus dem Werkstück gelöst werden, wonach Lochstempel und Butzen gegenläufig -- also nach Druckabbau und Öffnen des Werkzeuges in Druckrichtung -- geführt werden.

[0010] Nach dem Öffnen des Werkzeugs und Entfernen des Werkstücks ergeben sich zwei mögliche Situationen; der Butzen befindet sich

- in der oberen Werkzeughälfte oder
- in der unteren Werkzeughälfte.

[0011] Im erstgenannten Fall wird der Butzen einfach in eine in den Profilhohlraum, also vor die Matrize bzw. die den Butzen freigebende frische Ausnehmung, gefahrene Auffangeinrichtung durch einen Lochstempel ausgestoßen; der Butzen gelangt im freien Fall in diese Auffangeinrichtung oder -wanne. Im zweiten Fall wird eine Absaugeinrichtung -- gegebenenfalls unterstützt durch eine Düse -- vor die Schneidmatrize gehalten, und der Lochstempel in der Schneidmatrize wird vorgefahren, wodurch der ausgestoßene Butzen sofort entsorgt wird.

[0012] Die Butzenentsorgung ist in der beschriebenen Weise optimiert.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält -- bevorzugt jeweils selbsttätig einsetzbar -- für das Oberwerkzeug die in den Profilhohlraum einfahrende Auffangwanne. Am Unterwerkzeug ist eine Saugereinrichtung vorgesehen, um den Butzen herauszuheben.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt jeweils einen schematischen Teillängsschnitt durch eine an ein Werkstück angelegte Matrize mit sie durchgreifendem Lochstempel und zwar in

Fig. 1: die Grundstellung des Lochstempels;

Fig. 2, 4: den zum Herstellen eines Loches im

Werkstück aus der Grundstellung verfahrenen Lochstempel bei einem sog. Oberwerkzeug und bei einem sog. Unterwerkzeug;

Fig. 3, 5: die Stellung des Lochstempels zu Fig. 2 bzw. Fig. 4 nach vollständiger Materialtrennung;

Fig. 6: eine Verfahrensschrittfolge mit dem Oberwerkzeug;

Fig. 7: eine Verfahrensschrittfolge mit dem Unterwerkzeug.

[0015] Oberhalb eines flachen Bereiches eines nur teilweise wiedergegebenen rohrförmigen Werkstücks der Wanddicke a -- beispielsweise eines Wandabschnittes eines Hohlprofils 10, dessen Längsachse bei A angedeutet ist -- ist eine Oberfläche 12 einer Matrize 14 mit einer Führungsbohrung 16 für einen zylindrischen Lochstempel 18 mit Längsachse B zu erkennen. Dieses Werkstück 10 ist im Rahmen eines Innenhochdruck-Umformvorgangs auf seiner vom Lochstempel 18 abgekehrten Oberfläche 11 mit Hochdruck beaufschlagt.

[0016] Um das der Matrizenoberfläche 12 anliegende Werkstück 10 zu lochen, wird bei einem Oberwerkzeug 14 gemäß Fig. 2 der Lochstempel 18 gegen dessen Druckrichtung x verfahren, so dass durch die Stempelstirnfläche 20 ein dem Durchmesser d der Führungsbohrung 16 entsprechender Bereich des Werkstückes 10, welcher in diesem eine kreisrunde Ausnehmung 22 hinterläßt, als Butzen 24 ausgehoben wird. Fig. 3 verdeutlicht die vollständige Materialtrennung bei zunehmendem Abstand des Lochstempels 18 vom Werkstück 10.

[0017] Bei einem sog. Unterwerkzeug 14_t nach Fig. 4, 5 mit über ihm verlaufendem Werkstück 10 ist es auch möglich, den Butzen 24 durch Verschieben des Lochstempels 18 in Druckrichtung x halb anzuschneiden und dann die vollständige Materialtrennung durch den entgegengesetzten Hub des Lochstempels 18 -- also gegen die Druckrichtung x -- in vorab beschriebener Weise zu erreichen.

[0018] Bei den in Fig. 6 nacheinander dargestellten Verfahrensschritten mit Oberwerkzeug 14 ist rechts wiedergegeben, dass der hier in der oberen Werkzeughälfte befindliche Butzen 24 nach dem Öffnen des Werkzeuges von einer in den Profilraum 26 eingefahrenen Auffangwanne 28 aufgenommen wird. Bei den Verfahrensschritten mit dem Unterwerkzeug 14_t nach Fig. 7 findet sich der Butzen 24 in der unteren Werkzeughälfte und wird -- ebenfalls nach dem Öffnen des Werkzeuges -- aus der Ausnehmung 22 durch ein Sauggerät 30 abgesaugt. Nicht gezeigt ist eine dieses Vorgehen unterstützende Düse.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od.dgl. Abfallstücken von einem insbesondere als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelstirn (20) eines in einer Führungsbohrung (16) einer Matrize (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) etwa um das Maß der Dicke (a) des Werkstückes (10) in die Führungsbohrung (16) gegen die Druckrichtung (x) des Lochstempels (18) eingezogen und der Butzen (24) aus dem Werkstück (10) durch den Innendruck nachgeführt wird, wonach der Lochstempel (18) mit anliegendem Butzen (24) in Druckrichtung des Wirkmediums von der Matrizenfläche (12) weitergehend entfernt wird.
2. Verfahren zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od.dgl. Abfallstücken von einem insbesondere als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das mittels eines durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruckes verformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelstirn (20) eines in einer Führungsbohrung (16) einer Matrize (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) etwa um das Maß der Dicke (a) des Werkstückes (10) gegen die Druckrichtung des Wirkmediums in das Werkstück (10) eingeführt und mit ihm der Butzen (24) in Abstand zur Matrizenfläche (12) aus dem Werkstück (10) gelöst wird, wonach Lochstempel (18) und Butzen (24) gegenläufig, also in Druckrichtung (x), geführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in der oberen Werkzeughälfte befindliche Butzen (24) durch den Lochstempel (18) in dessen Druckrichtung (x) einer Auffangeinrichtung (28) zugeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Butzen (24) durch die Schwerkraft zur Auffangeinrichtung (28) gefördert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der in der unteren Werkzeughälfte befindliche Butzen (24) vom Lochstempel (18) angehoben und von einer Saugereinrichtung (30) abgesaugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 2 oder 5, dadurch ge-

kennzeichnet, dass der Butzen (24) durch einen Auswerfer aus seiner Ausnehmung (22) gedrückt wird.

7. Vorrichtung zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od. dgl. Abfallstücken von einem vor allem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempelstirn (20) eines in einer Führungsbohrung (16) eines Oberwerkzeuges (14) geführten Lochstempels (18) gegenüber der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) unterhalb des den Butzen (24) freigebenden Bereich des Werkstückes (10) zumindest eine Auffangeinrichtung (28) angeordnet ist.

5
10
15
8. Vorrichtung zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od. dgl. Abfallstücken von einem vor allem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelstirn (20) eines in einer Führungsbohrung (16) eines Unterwerkzeuges (14t) geführten Lochstempels (18) gegenüber der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) oberhalb des den Butzen (24) freigebenden Bereich des Werkstückes (10) wenigstens eine Saugeinrichtung (28) angeordnet ist.

20
25
30
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Butzen (24) wenigstens eine Absaugeinrichtung gegenübersteht.

35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangeinrichtung (28) oder die Saugeinrichtung selbsttätig der den Butzen (24) freigebenden Ausnehmung (22) vorsetzbar ist.

40

45

50

55

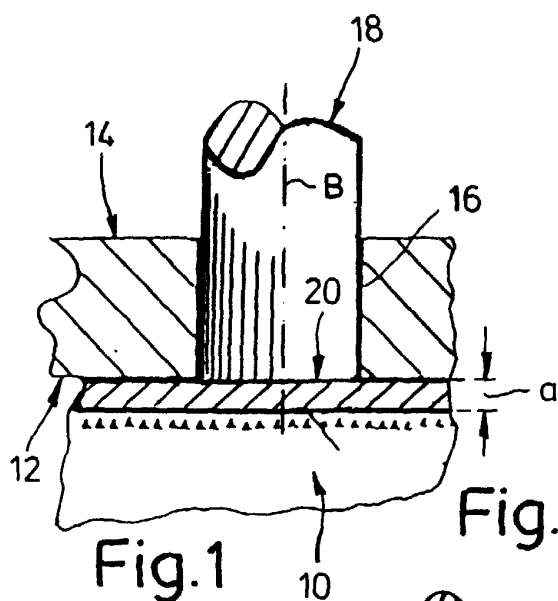
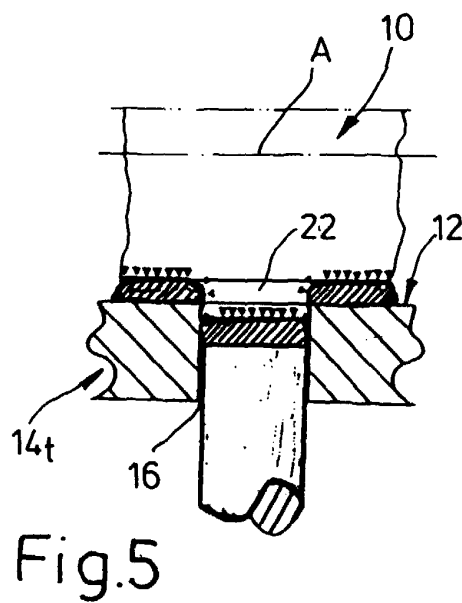
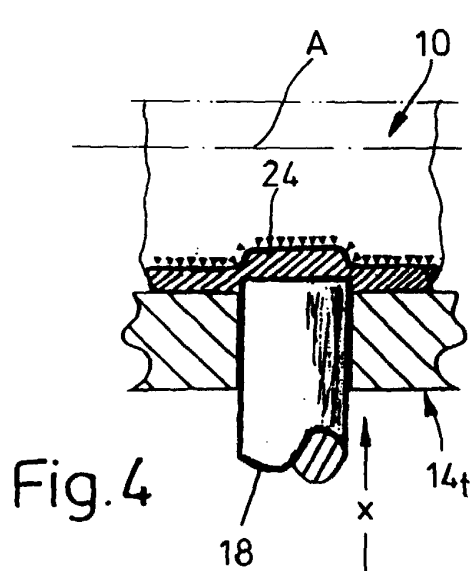
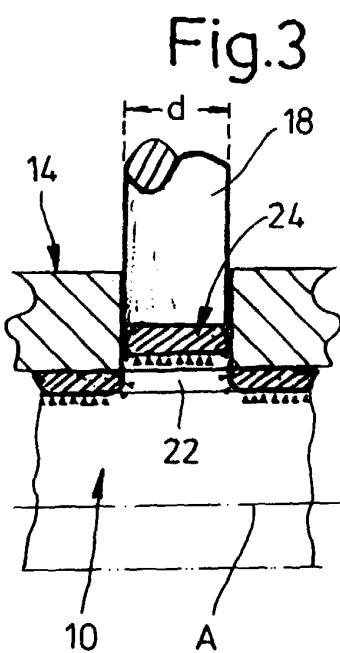
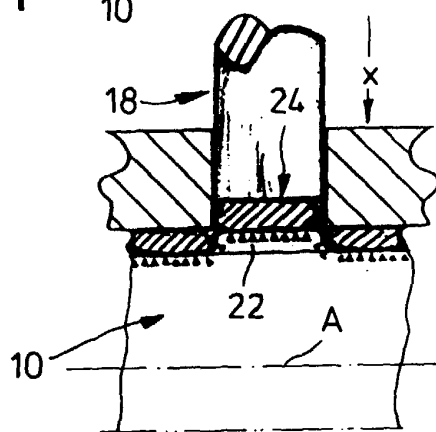


Fig. 2



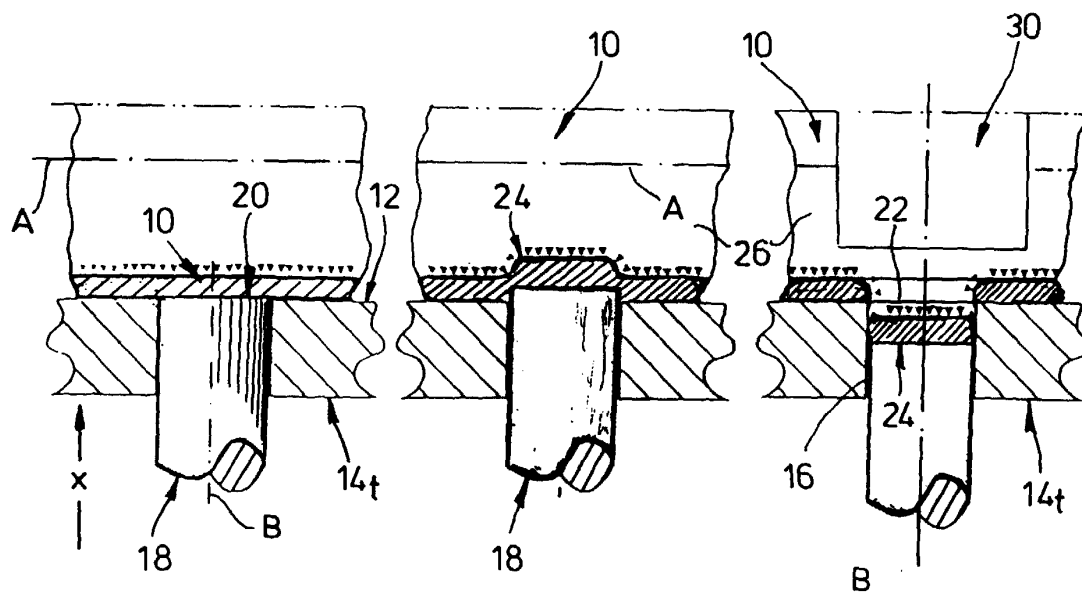
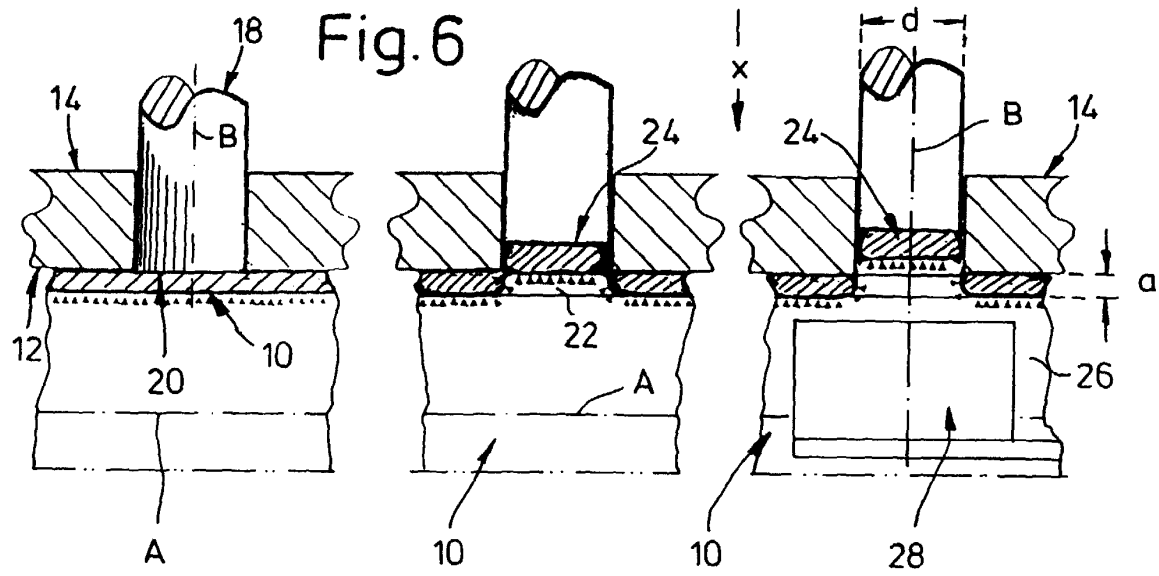


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X,P	EP 0 940 200 A (DAILMER CHRYSLER AG) 8. September 1999 (1999-09-08) * Abbildungen 1-8 *	1,3,4, 7-10	B21D28/28 B21D26/02 B26D7/18
X	US 5 398 533 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 21. März 1995 (1995-03-21) * Spalte 5, Zeile 30 - Spalte 7, Zeile 40; Abbildungen 1,3-5 *	1,3,4,7, 10	
X	US 5 816 089 A (DANA CORPORATION) 6. Oktober 1998 (1998-10-06) * Abbildungen 1-6 *	2,6,7,10	
A		3,4	
X	US 5 460 026 A (WILHELM SCHAFFER MASCHINENBAU GMBH & CO.) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) * Abbildungen 1-7 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D B26D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 28. Dezember 1999	
		Prüfer Vinci, V	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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 anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 0930

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 940200	A	08-09-1999	DE	19809519 C	01-07-1999
US 5398533	A	21-03-1995	KEINE		
US 5816089	A	06-10-1998	BR	9705897 A	02-03-1999
			DE	19752171 A	25-06-1998
			GB	2319487 A,B	27-05-1998
US 5460026	A	24-10-1995	DE	4322063 C	18-08-1994
			FR	2708220 A	03-02-1995
			GB	2279602 A,B	11-01-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82