



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 953 392 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 17/22**

(21) Anmeldenummer: **99103744.1**

(22) Anmeldetag: **26.02.1999**

(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

(30) Priorität: **30.04.1998 DE 19819592**

(71) Anmelder:
**Bodycote IMT Industrial Materials Technologie
GmbH
43145 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **Graf, Wolfram, Dr.
45133 Essen (DE)**

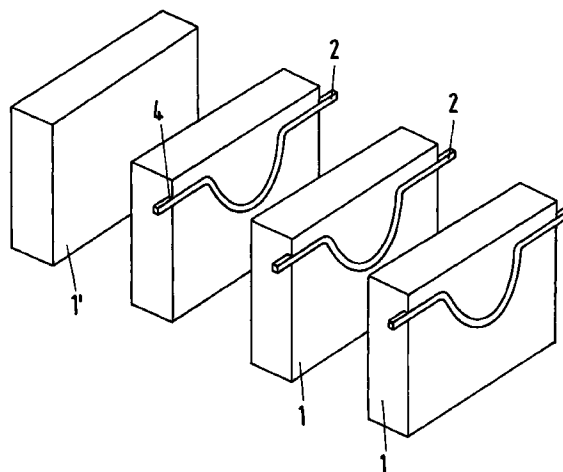
(74) Vertreter:
**Happe, Otto, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Meistersingerstrasse 34
45307 Essen (DE)**

(54) **Verfahren zum Herstellen von Dauerformen**

(57) Um beim Einbringen metallener Rohrleitungen in eine metallene Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck zu ermöglichen, die Rohrleitungen räumlich weitgehend frei, jedoch mit hoher Lagegenauigkeit zu gestalten und im Innern der metallenen Dauerform stoff- und formschlüssig zu verbinden,

- wird die Dauerform in eine Vielzahl planparalleler Schichten (1) zerlegt,
- wird jede Schicht (1) mit mindestens einer Nut (4) versehen,
- werden in die Nuten (4) Kühlrohre (2) eingefügt und befestigt,
- werden die Schichten (1) zu der Gesamtform zusammengelegt und fixiert,
- werden die zusammengelegten und fixierten Schichten (1) in einen gasdichten Blechcontainer (5) eingekapselt,
- wird der Blechcontainer (5) luftleer gepumpt und gasdicht verschlossen
- und wird der Blechcontainer (5) derart heißisostatisch gepreßt, daß die einzelnen Schichten (1) untereinander und mit den Kühlrohren (2) diffusiv verschweißt werden.

Fig.3



EP 0 953 392 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein verfahren zum Einbringen räumlich gestalteter, der Temperierung dienender metallener Rohrleitungen in eine metallene Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck, wobei die Rohrleitungen dem räumlichen Verlauf der Gravurflächen der Kavität (Formhohlraum) zumindest weitgehend angepaßt werden.

[0002] Dauerformen zum Urformen von Metallen unter Druckanwendung, beispielsweise von Aluminium- oder Zinkdruckguß oder von Kunststoffen, durch Druck- oder Spritzgießen, sowie Formeinsätze oder Kerne im Bereich der Kavität der Dauerform werden häufig mit der Temperierung dienenden Kanälen versehen. Diese Kanäle werden während der Urformung mit einem Kühlmittel beaufschlagt, das der Steuerung der Wärmeabfuhr beim Erstarren und Abkühlen des Formteils dient.

[0003] Die Kanäle werden vorwiegend durch Bohren hergestellt und verlaufen daher geradlinig. Das Anpassen der Kanäle an einen räumlichen Verlauf der Gravurflächen der Kavität ist daher sehr schwierig. Hierzu werden im allgemeinen viele Bohrungen aus geeigneten Richtungen eingebracht und in der Form miteinander verbunden. Da ein großer Teil der Bohrungen aus Hilfsbohrungen besteht, müssen diese später wieder verschlossen werden. Trotz des hohen Fertigungsaufwandes können die auf die vorgenannte Weise hergestellten Kanäle nur abschnittsweise der Gravur folgen. Daher genügen die so hergestellten Dauerformen unter Wärmeübertragungsaspekten den Anforderungen häufig nur sehr unzureichend. Darüber hinaus bilden die notwendigen Hilfsbohrungen statische Schwachstellen der hochbelasteten Dauerformen, die zum Ausgangspunkt von Ermüdungserscheinungen werden und dadurch zum Ausfall der Dauerform führen können.

[0004] Bei einem anderen bekannten Verfahren werden die der Temperierung dienenden Kanäle in der Weise gebildet, daß die Dauerform zunächst in einfache raumerfüllende geometrische Körper, wie Platten, Zylinder, Kegel o. dgl., zerlegt werden. In diese Körper werden dann die Kanäle eingefräst. Danach werden die einzelnen Körper unter Einfügung von Dichtungen wieder zusammengesetzt. Dieses Verfahren kann nur dann Anwendung finden, wenn die Zerlegung der Dauerform so vorgenommen werden kann, daß die einzelnen Körper die Hohlform zumindest teilweise enthalten. Eine Dauerform mit nach diesem Verfahren gebildeten Kanälen weist gegenüber einer Dauerform mit gebohrten Kanälen eine geringere Steifigkeit auf. Außerdem können Dichtungsprobleme auftreten.

[0005] Bekannt ist ferner ein pulvermetallurgisches Verfahren, das es erlaubt, beliebig gestaltete Temperiersysteme in Druckgußformen einzubringen (DE 44 26 544 A1). Bei diesem Verfahren werden die Kanäle durch einen metallenen Werkstoff, insbesondere Kupfer, modelliert. Die räumlich geformten Metallstäbe wer-

den zunächst in einem Blechbehälter, der die spätere Form enthalten bzw. darstellen soll, konstruktionsmäßig verlegt. Dann wird der Behälter mit einem Metallpulver aufgefüllt und gasdicht verschlossen. Danach wird das Metallpulver heißisostatische kompaktiert. Im Anschluß daran werden die Metallstäbe aus dem Formkörper ausgeschmolzen und somit die Kühlkanäle freigelegt.

[0006] Aus der Literatur (Powder Metallurgy 1996, Vol. 39, No. 4) ist ein weiteres pulvermetallurgisches Verfahren bekannt, bei dem Rohrleitungen aus Stahl räumlich beliebig in einem Behälter verlegt und an den Enden mit diesem gasdicht verschweißt werden. Analog dem vorstehend beschriebenen Verfahren wird der Behälter mit Metallpulver aufgefüllt, gasdicht verschlossen und heißisostatisch gepreßt. Da die Stahlrohre bei diesem bekannten Verfahren von innen mit dem Druckmedium der Heißisostatpresse beaufschlagt werden, bleibt ihr Öffnungsquerschnitt während des Kompaktierungsprozesses bis auf eine isotrope Schwindung weitgehend unbeeinflußt.

[0007] Die beiden letztgenannten bekannten Verfahren zeichnen sich durch ihre nahezu beliebige räumliche Gestaltungsfreiheit aus. Dennoch fanden diese Verfahren bisher nur wenig Verbreitung. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Genauigkeit der Leitungsführung in der fertigen Form erheblich eingeschränkt ist und damit in krassem Gegensatz zu der sonst üblichen hohen Präzision des Formenbaus steht. Dieser Mangel ist die Folge der nicht sehr genau vorhersehbaren Schwindung des Formenkörpers beim Kompaktierungsprozeß. Im Formenbau sind die pulvermetallurgischen Verfahren nicht bekannt.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einbringen räumlich gestalteter Rohrleitungen in eine metallene Dauerform zu schaffen, das es ermöglicht, die Rohrleitungen räumlich weitgehend frei, jedoch mit hoher Lagegenauigkeit zu gestalten und im Innern einer metallenen Dauerform stoff- und form-schlüssig zu verbinden.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird bei dem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst,

- daß die Dauerform bzw. der zu kühlende Formkörper oder Formeinsatz in eine Vielzahl planparalleler Schichten, wie Rechteck-, Vieleck-, Zylinderplatten u. dgl., zerlegt wird, die so bemessen sind, daß die spätere Gravur von den Schichten vielfach geschnitten wird,
- daß jede Schicht mit mindestens einer Nut versehen wird, wobei die Nuten derart angeordnet werden, daß sie mit dem gewünschten Verlauf der Kühlrohre entlang der Kontur der später einzuarbeitenden Gravur übereinstimmen,
- daß in die Nuten die Kühlrohre eingefügt und befestigt werden,
- daß die Schichten in der richtigen Reihenfolge lagengenau zu der Gesamtform zusammengelegt und fixiert werden,

- daß die zusammengelegten und fixierten Schichten in einen die Gesamtform allseitig engumschließenden Blechcontainer eingekapselt werden, wobei der Blechcontainer im Bereich der austretenden Kühlrohre entsprechende Öffnungen aufweist, durch die die Kühlrohre hindurchgeführt sind,
- daß der Blechcontainer gasdicht verschlossen und luftleer gepumpt wird
- und daß der Blechcontainer derart heißisostatisch gepreßt wird, daß die einzelnen Schichten untereinander und mit den Kühlrohren diffusiv verschweißt werden.

[0010] Da jede Schnittfläche der einzelnen Schichten dazu bestimmt ist, mindestens ein Kühlrohr aufzunehmen, wird die Anzahl der Schichten durch die Anzahl der erforderlichen Kühlrohre festgelegt.

[0011] Nach Abschluß des erfindungsgemäßen Verfahrens sind alle Teile metallurgisch miteinander verbunden. Die diffusionsverschweißten Schichten sind nicht mehr trennbar.

[0012] Die Kontaktflächen der einzelnen Schichten sind so innig verbunden, daß sie weder durch Ultraschallprüfung noch metallographisch wieder auffindbar sind. Die Festigkeit des Diffusionsverbundes unterscheidet sich nicht von der Festigkeit des Grundwerkstoffs der Dauerform.

[0013] Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte diffusionsverschweißte Dauerform läßt sich weichglühen und in jeder sonstigen Weise bearbeiten, beispielsweise um die Gravur in die Dauerform einzuarbeiten.

[0014] In Ausgestaltung der Erfindung wird zwischen den zusammengelegten und fixierten Schichten und den Blechcontainer ein metallenes oder keramisches Pulverbett eingebracht.

[0015] Das Pulverbett hat - abhängig von der Art des gewählten Pulverbetts - unterschiedliche Wirkungen. Ein metallenes Pulverbett, das zweckmäßigerweise aus artgleichem Werkstoffstahlpulver gebildet ist, wird dann gewählt, wenn nach dem heißisostatischen Pressen eine feste Verbindung zu den Schichten herbeigeführt werden soll. Hierbei dient das Pulverbett dazu, Lücken, Spalte und Hohlräume auszugleichen. Ein keramisches, nicht sinteraktives Pulverbett, beispielsweise aus Aluminium- oder Zirkoniumoxid, hat eine gegenteilige Wirkung. In diesem Falle wird durch das heißisostatische Pressen keine Verbindung zwischen den Schichten und dem Pulverbett sowie dem Blechcontainer gebildet, so daß sich der Container zum Schluß mit geringem Aufwand entfernen läßt.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren kann noch dadurch verbessert werden, daß der Blechcontainer vor dem Verschließen mit Inertgas, vorzugsweise Stickstoff, gespült wird und daß das Verschließen des Blechcontainers unter Inertgas erfolgt. Hierbei erfolgt zweckmäßigerweise das Verschließen des Blechcontainers bei Umgebungsdruck.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Zerlegung der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes in Schichten sowohl senkrecht als auch waagrecht zur Formentrennebene. Die Dauerform besteht somit aus senkrechten und/oder waagerechten und/oder gemischten Stapeln planparalleler Schichten.

[0018] Nach einem anderen Merkmal der Erfindung erfolgt die Zerlegung der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes in Schichten sowohl senkrecht als auch waagrecht zur Schließrichtung des Formwerkzeugs.

[0019] In bestimmten Fällen kann es vorteilhaft sein, daß die Zerlegung der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes in Schichten in beliebig im Raum angeordnete Ebenen erfolgt.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten metallenen Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck ist die Dauerform aus bekannten Formenstählen, wie Werkzeug- und Schnellarbeitsstählen, gebildet.

[0021] Bei einer anderen Ausführungsform der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten metallenen Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck ist die Dauerform aus bekannten Nickel-, Kupfer- oder Aluminiumlegierungen gebildet.

[0022] Die vorstehend genannten Werkstoffe haben sich im Formenbau bestens bewährt.

[0023] Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung besteht darin, daß auch für die Kühlrohre Stähle, insbesondere Rostfreistähle, oder Nickel-, Kupfer- und Aluminiumlegierungen verwendet werden.

[0024] Zweckmäßigerweise sind die einzelnen Schichten der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes mit Entlüftungskanälen versehen.

[0025] Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Dauerform kann noch dadurch verbessert werden, daß die einzelnen Schichten der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes mit einer Profilierung versehen sind. Hierdurch werden die Kontaktflächen der einzelnen Schichten miteinander verzahnt.

[0026] Eine weitere Verbesserung der Dauerform kann dadurch erreicht werden, daß die einzelnen Schichten der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes mit Zapfen, Stiften o. dgl. versehen sind, die in entsprechende Ausnehmungen, die in den jeweils angrenzenden Schichten vorgesehen sind, eingreifen. Dadurch ist eine sehr genaue Fixierung der Bestandteile der Dauerform vor deren diffusivem Verschweißen gewährleistet.

[0027] Bei bestimmten Verläufen der Kühlrohre kann es zweckmäßig sein, daß zwischen oder neben den mit mindestens einer Nut versehenen Schichten minde-

stens eine zusätzliche Schicht vorgesehen ist, die keine Nut aufweist.

[0028] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele von nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Dauerformen schematisch dargestellt. Es zeigen: 5

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Dauerform;

Fig. 2 eine Vorderansicht eines Teils einer Dauerform; 10

Fig. 3 mehrere Schichten einer Dauerform in der Art einer Explosionszeichnung; 15

Fig. 4 eine Vorderansicht eines anderen Teils einer Dauerform;

Fig. 5 mehrere Schichten einer anderen Dauerform in der Art einer Explosionszeichnung; 20

[0029] Die in der Zeichnung dargestellten Dauerformen sind in Schichten 1 zerlegt und weisen im Bereich der Schnittflächen der Schichten 1 Kühlleitungen 2 auf. Die Kühlleitungen 2 sind dabei der Gravur 3 der Kavität 25 angepaßt. Der besseren Übersicht wegen sind in der Fig. 1 die Kühlleitungen 2 durch dünne Volllinien dargestellt.

[0030] Die die Dauerform bildenden Schichten 1 sind mit Nuten 4 versehen (Fig. 3), in die die Kühlleitungen 2 30 eingefügt sind. Es kann aber auch eine zusätzliche Schicht 1' vorgesehen sein, die keine Nut aufweist. Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, sind die zusammengelegten und fixierten Schichten 1 von einem Blechcontainer 5 eingekapselt, aus dem die Kühlleitun- 35 gen 2 nach außen hervorragen.

[0031] Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, können die Schichten 1 der Dauerform mit einer Profilierung 7 und/oder mit Zapfen 8 versehen sein.

[0032] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Schichten 1 der Dauerform Entlüftungskanäle 6 auf. 40

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen räumlich gestalteter, der Temperierung dienender metallener Rohrleitungen in eine metallene Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck, wobei die Rohrleitungen dem räumlichen Verlauf der Gravurflächen der Kavität (Formhohlraum) zumindest weitgehend angepaßt werden, 45
dadurch gekennzeichnet,

1.1 daß die Dauerform bzw. der zu kühlende Formkörper oder Formeinsatz in eine Vielzahl planparalleler Schichten (1), wie Rechteck-, Vieleck-, Zylinderplatten u. dgl., 50

zerlegt wird, die so bemessen sind, daß die spätere Gravur (3) von den Schichten (1) vielfach geschnitten wird,

1.2 daß jede Schicht (1) mit mindestens einer Nut (4) versehen wird, wobei die Nuten (4) derart angeordnet werden, daß sie mit dem gewünschten Verlauf der Kühlrohre (2) entlang der Kontur der später einzuarbeitenden Gravur (3) übereinstimmen,

1.3 daß in die Nuten (4) die Kühlrohre (2) eingefügt und befestigt werden,

1.4 daß die Schichten (1) in der richtigen Reihenfolge lagengenau zu der Gesamtform zusammengelegt und fixiert werden,

1.5 daß die zusammengelegten und fixierten Schichten (1) in einen die Gesamtform allseitig engumschließenden, gasdichten Blechcontainer (5) eingekapselt werden, wobei der Blechcontainer (5) im Bereich der austretenden Kühlrohre (2) entsprechende Öffnungen aufweist, durch die die Kühlrohre (2) hindurchgeführt sind,

1.6 daß der Blechcontainer (5) luftleer gepumpt und gasdicht verschlossen wird

1.7 und daß der Blechcontainer (5) derart heißostatisch gepreßt wird, daß die einzelnen Schichten (1) untereinander und mit den Kühlrohren (2) diffusiv verschweißt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den zusammengelegten und fixierten Schichten (1) und dem Blechcontainer (5) ein metallenes oder keramisches Pulverbett eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Blechcontainer (5) vor dem Verschließen mit Inertgas, vorzugsweise Stickstoff, gespült wird und daß das Verschließen des Blechcontainers (5) unter Inertgas erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschließen des Blechcontainers (5) bei Umgebungsdruck erfolgt. 45

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerlegung der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes in Schichten (1) sowohl senkrecht als auch waagrecht zur Formentrennebene erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerlegung der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes in Schichten (1) sowohl senkrecht als auch waagrecht zur Schließrichtung des 50

Formwerkzeugs erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerlegung der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes in Schichten (1) in beliebig im Raum angeordnete Ebenen erfolgt. 5

8. Nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellte metallene Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauerform aus bekannten Formenstählen, wie Werkzeug- und Schnellarbeitsstählen gebildet ist. 10
15

9. Nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellte metallene Dauerform zum Urformen von Metallen oder Kunststoffen unter Druck, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauerform aus bekannten Nickel-, Kupfer- oder Aluminiumlegierungen gebildet ist. 20

10. Dauerform nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kühlrohre (2) Stähle, insbesondere Rostfreistähle, oder Nickel-, Kupfer- und Aluminiumlegierungen verwendet werden. 25

11. Dauerform nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schichten (1) der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes mit Entlüftungskanälen (6) versehen sind. 30

12. Dauerform nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schichten (1) der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes mit einer Profilierung (7) versehen sind. 35

13. Dauerform nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schichten (1) der Dauerform bzw. des zu kühlenden Formkörpers oder Formeinsatzes mit Zapfen (8), Stiften o. dgl. versehen sind, die in entsprechende Ausnehmungen, die in den jeweils angrenzenden Schichten (1) vorgesehen sind, eingreifen. 40
45

14. Dauerform nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen oder neben den mit mindestens einer Nut (4) versehenen Schichten (1) mindestens eine zusätzliche Schicht (1') vorgesehen ist, die keine Nut aufweist. 50

55

Fig.1

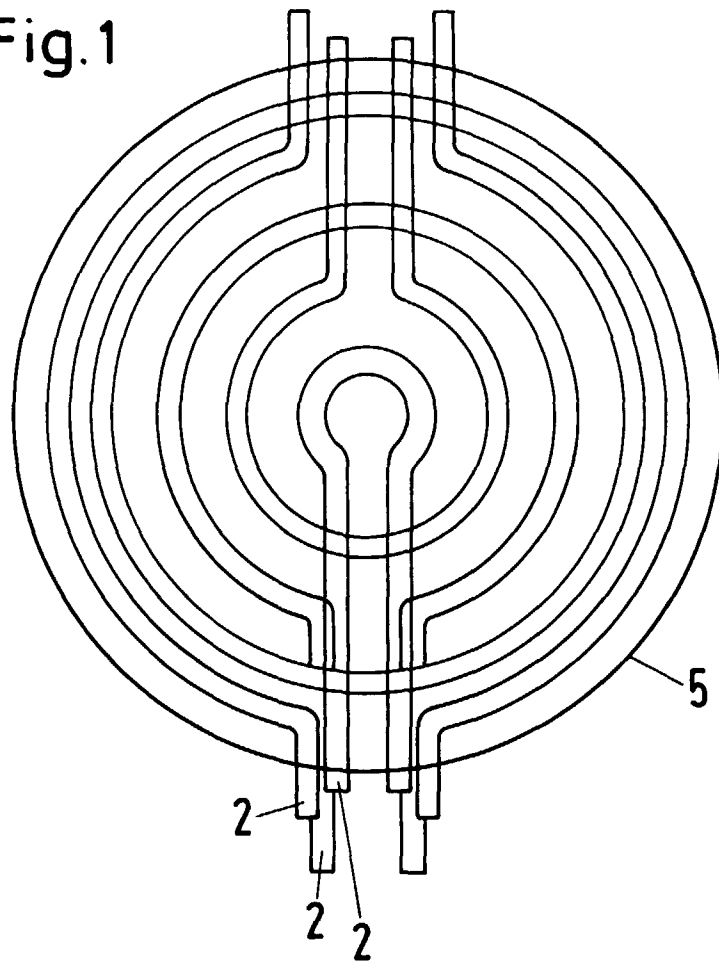


Fig. 2

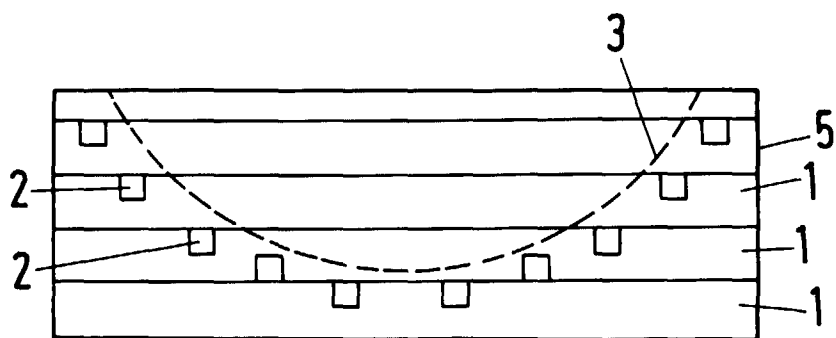


Fig.3

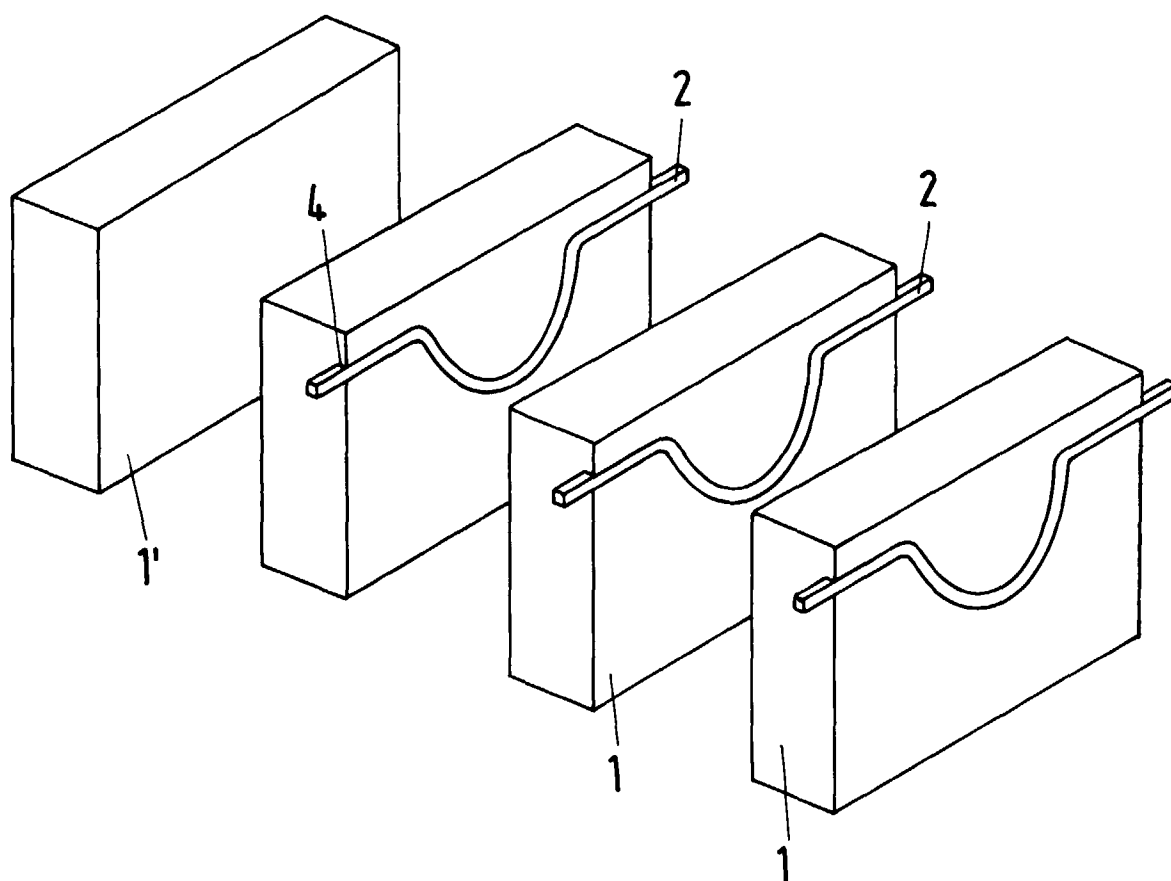


Fig.4

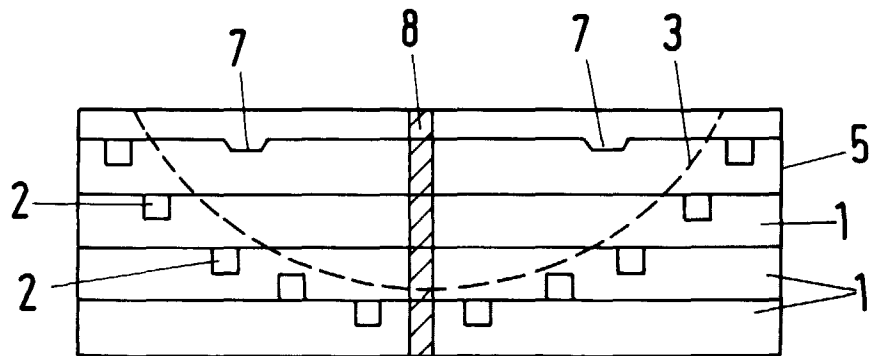
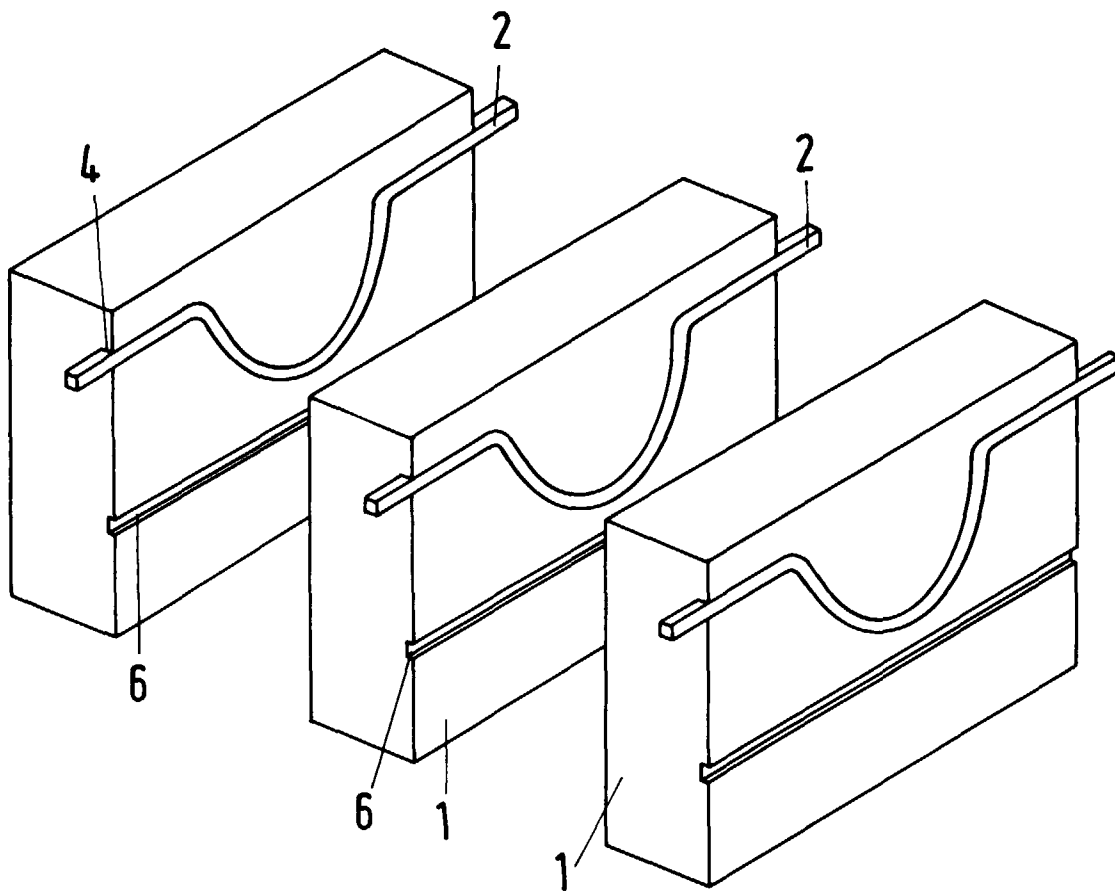


Fig.5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 3744

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A, D	DE 44 26 544 A (THYSSEN INDUSTRIE AG) 1. Februar 1996 * Anspruch 1; Abbildungen 1-5 *	1, 8	B22D17/22
X	JP 01 027919 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 30. Januar 1989 * Abbildungen 1-7 * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 204 (M-825), 15. Mai 1989 & JP 01 027919 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 30. Januar 1989 * Zusammenfassung *	1, 8	
A	JP 61 088942 A (KUROKI KOGYOSHO K.K.) 7. Mai 1986 * Abbildungen 1-8 * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 265 (M-515), 10. September 1986 & JP 61 088942 A (KUROKI KOGYOSHO:KK), 7. Mai 1986 * Zusammenfassung *	1	
A	JP 02 075440 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 15. März 1990 * Abbildung * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 262 (M-0981), 6. Juni 1990 & JP 02 075440 A (TOYOTA MOTOR CORP), 15. März 1990 * Zusammenfassung *	1	
A	US 2 811 761 A (A. F. BAUER) 5. November 1957 * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D
Rechenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
BERLIN	27. April 1999		Sutor, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 99 10 3744

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

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

27-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4426544	A	01-02-1996	KEINE	
JP 1027919	A	30-01-1989	KEINE	
JP 61088942	A	07-05-1986	KEINE	
JP 2075440	A	15-03-1990	JP 2643354 B	20-08-1997
US 2811761	A	05-11-1957	KEINE	

EPO FORM P0461

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