

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 068 916 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(51) Int. Cl.⁷: **B22F 7/08**, B22F 3/11,
B22F 3/18

(21) Anmeldenummer: **00112624.2**

(22) Anmeldetag: **14.06.2000**

(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: **05.07.1999 DE 19930982**

(71) Anmelder: **Honsel GmbH & Co. KG
59872 Meschede (DE)**

(72) Erfinder:
• **Häuser, Achim
57339 Erndtebrück (DE)**

• **Gers, Horst
59872 Meschede (DE)**
• **Brungs, Dieter
59872 Meschede-Eversberg (DE)**
• **Nijhof, Katrin
33014 Bad Driburg (DE)**

(74) Vertreter: **Rehders, Jochen et al
Velten Franz Mayer & Jakoby,
Kastrasse 20
40221 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren zum Herstellen von Verbundblechen durch Walzen**

(57) Verfahren zum Herstellen von Verbundblechen durch Walzen, bei dem ein Band im Durchlauf zu einem flachen Hohlprofil geformt wird, dessen Hohlraum mit einer Pulvermischung gefüllt ist, wobei die Pulvermischung durch Walzen so kompaktiert wird, daß sie in sich und mit dem Bandmaterial einen metallischen Verbund eingeht.

EP 1 068 916 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Verbundblechen durch Walzen sowie nach diesem Verfahren hergestellte Verbundbleche. Das Verbundblech besteht aus beidseitigen Deckschichten aus massivem Material sowie einer zwischen diesen befindlichen, pulvermetallurgisch hergestellten Kernlage. Zwischen den Deckblechen und der Kernlage wird durch Auswalzen ein metallischer Verbund hergestellt, wonach ggf. eine Formgebung der so hergestellten Verbundbleche in üblicher Weise erfolgen kann.

[0002] Ein sich auf eine Kernlage aus einem aufschäumbaren Material beziehendes Verfahren ist in der DE 44 26 627 C2 beschrieben. Hierbei wird zunächst die Kernlage durch Verdichten mittels Druck-Temperatureinwirkung einer Mischung aus mindestens einem Metallpulver und mindestens einem gasabspaltenden Treibmittelpulver hergestellt. Die als Halbzeug zu bezeichnende, aufschäumbare Kernlage wird zwischen zugeschnittenen Deckblechen angeordnet, wonach ein Kalt- oder Warmwalzen oder ein Diffusionsschweißen des so gebildeten Pakets durchgeführt wird, um einen metallischen Verbund zwischen den Deckblechen und der Kernlage herzustellen. Die anschließende Formgebung kann durch Pressen, Biegen oder Tiefziehen erfolgen. Wenn danach das so hergestellte Verbundblech durch ein thermisches Verfahren ausreichend erwärmt wird, erfolgt ein Aufschäumen der Kernlage.

[0003] Das beschriebene Verfahren ist umständlich und für eine wirtschaftliche Herstellung von Verbundblechen im Durchlaufverfahren nicht geeignet.

[0004] In der DE 41 01 630 C2 ist ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung aufschäumbarer Metallkörper durch Walzen beschrieben, das darin besteht, daß eine Pulvermischung aus mindestens einem gasabspaltenden Treibmittelpulver und mindestens einem Metallpulver durch geeignete Vorrichtungen, z. B. Trichter, direkt in den Walzspalt geleitet und dort durch den Walzendruck kompaktiert wird. Bei diesem Verfahren treten nach dem Walzvorgang im Band Dichtunterschiede quer zur Walzrichtung auf. Fließstörungen oder Stokungen des Pulvers im Trichter, die jederzeit auftreten können, führen ebenfalls zu Dichteschwankungen längs der Walzrichtung. Aufgrund dieser und noch weiterer Nachteile ist in der DE 41 24 591 C1 ein Verfahren beschrieben, bei dem die Pulvermischung vor der Zuführung in den Walzspalt in ein vorgegebenes Hohlprofil eingefüllt wird, wodurch erreicht wird, daß jederzeit eine gleichmäßige Pulverzuführung zum Walzspalt ohne Dichteschwankungen längs der Walzrichtung erfolgt und des weiteren durch eine spezielle Form des Hohlprofils eine besondere Dichteverteilung in dem gewalzten Band erreichbar ist. Hierdurch und durch eine besondere Ausgestaltung des Hohlprofils soll das sonst häufig auftretende Aufreißen der Blechränder vermieden werden.

[0005] Bei diesem Verfahren besteht der Nachteil,

daß ein vorgefertigtes Hohlprofil vorhanden sein muß, in das die Pulvermischung eingefüllt wird. Es wird nicht beschrieben, wie dieses Einfüllen erfolgt, jedoch kann dies nur in einseitig verschlossene, im wesentlichen senkrecht stehende Hohlprofile erfolgen. Es liegt auf der Hand, daß derartige Hohlprofile nur eine endliche, begrenzte Länge aufweisen können und dürfen, da sonst ein vollständiges Füllen von Hohlprofilen, insbesondere solchen mit engen Querschnitten, nicht möglich ist. Ein Hinweis auf Schwierigkeiten mit dem Füllen des Hohlprofils ergibt sich daraus, daß die Schüttdichte durch Vibration oder Klopfen erhöht werden soll.

[0006] Es ergibt sich somit, daß sich mit dem in der DE 41 24 591 C1 beschriebenen Verfahren eine wirtschaftliche Fertigung großer Mengen von Verbundblechen nicht erreichen läßt.

[0007] Der Erfindung liegt somit das Problem zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von Verbundblechen der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das sich im Durchlauf durchführen läßt und auf einfache Weise Verbundbleche herzustellen gestattet, die praktisch endlos sind, auch in der Breite nicht beschränkt sind und dabei eine gleichmäßige Dichteverteilung in Längs- und Querrichtung aufweisen.

[0008] Ausgehend von dieser Problemstellung wird ein Verfahren zum Herstellen von Verbundblechen aus beidseitigen Deckschichten aus massivem Material und einer zwischen diesen befindlichen, pulvermetallurgisch hergestellten Kernlage durch Walzen vorgeschlagen, bei dem ein flaches, geschlossenes Hohlprofil im Durchlauf aus Bandmaterial geformt wird, dessen Hohlraum gleichzeitig mit dem Formen des Hohlprofils im Durchlauf mit einer Metall enthaltenden Pulvermischung gefüllt wird, wonach das Hohlprofil und die Pulvermischung durch Walzen so kompaktiert werden, daß die Pulvermischung in sich und mit der Innenoberfläche des Hohlprofils allseits einen metallischen Verbund eingeht.

[0009] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß das Formen des Hohlprofils im Durchlauf gleichzeitig mit dem Einfüllen der Pulvermischung erfolgen muß, wenn das Herstellen von Verbundblechen mit beliebiger Breite und Länge kostengünstig durchführbar sein soll. Beim anschließenden Kompaktieren der Pulvermischung im Hohlprofil durch Walzen wird verhindert, daß die Pulvermischung an den seitlichen Rändern austritt bzw. ungleichmäßig kompaktiert wird.

[0010] Vorzugsweise können die Ränder eines waagrecht laufenden Bandes durch Rollformen aufgebogen und die Pulvermischung in die so geformte Rinne eingebracht werden. Danach kann die Pulvermischung in der Rinne durch Walzen vorverdichtet, die Rinne zu einem Hohlprofil verschlossen und der metallische Verbund durch Auswalzen des geschlossenen Hohlprofils hergestellt werden.

[0011] Das Schließen der Rinne zum Hohlprofil kann durch Umbiegen der aufgebogenen Ränder erfol-

gen, wenn diese so breit sind, daß durch das Umbiegen die gesamte Pulverschicht abgedeckt wird.

[0012] Auf diese umgebogenen Ränder kann ein zweites Band aufgewalzt werden. In diesem Fall kann das zweite Band auch zum Abdecken der Pulverschicht dienen, so daß die umgebogenen Ränder nicht den gesamten Bereich der Pulverschicht zu überdecken brauchen.

[0013] Eine andere Möglichkeit des Schließens der Rinne zum Hohlprofil besteht darin, ein zweites Band in den Bereich zwischen den aufgebogenen Rändern einzubringen und danach das geschlossene Hohlprofil auszuwalzen, wobei vorzugsweise die aufgebogenen Ränder auf das zweite Band umgebogen sind.

[0014] Für die Bänder und das Pulvermaterial lassen sich gleiche oder unterschiedliche Materialien verwenden. So können beispielsweise für die Deckschichten Aluminiumbänder oder Stahlbänder eingesetzt werden, während die Kernlage pulvermetallurgisch aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt wird.

[0015] Beim Auswalzen eines Verbundblechs aus äußeren Stahlblechen und einer Kernlage aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung findet die Dickenreduzierung im wesentlichen in der Kernlage statt, während sich die Deckschichten in ihrer Dicke nur unwesentlich verändern.

[0016] Werden Bänder aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung verwendet und besteht auch die Kernlage aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, läßt sich eine Dickenabnahme der Bänder von mindestens 50 % erreichen. Dabei werden die Schichtdicke der Pulvermischung und die Dicke des Bandes bzw. der Bänder vorzugsweise so gewählt, daß die Schichtdicken der ausgewalzten Bänder und der Pulvermischung etwa gleich sind.

[0017] Um einen einwandfreien metallischen Verbund zwischen den Deckbändern und der Kernlage zu erreichen, können die der Pulverschicht zugewandten Oberflächen des Bandes bzw. der Bänder aktiviert, vorzugsweise durch Bürsten aufgeraut sein, wobei das Auswalzen vorzugsweise kalt erfolgt, jedoch auch warm durchgeführt werden kann.

[0018] Die Dicke der Bänder kann zwischen mindestens 0,5 mm und höchstens 8 mm liegen, wobei eine Banddicke von 0,5 mm für Stahlbänder geeignet ist, während eine Banddicke von 8 mm mit Warmbändern aus Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen verwendbar ist.

[0019] Wird ausgehend von einem Aluminiumwarmband mit einer Dicke von 8 mm ein Auswalzen mit einer Dickenabnahme von mindestens 50 % durchgeführt, läßt sich eine Enddicke des Verbundmaterials von bis zu 12 mm erreichen.

[0020] Mittels der Pulverschicht zwischen den Decklagen der erfindungsgemäß hergestellten Verbundbleche lassen sich besondere Eigenschaften einstellen. Hierbei werden die mechanischen

Eigenschaften des Verbundblechs durch die Decklagen bestimmt, während die Pulverschicht zusätzliche Eigenschaften herbeiführt.

[0021] Da Aluminium und Aluminiumlegierungen einen verhältnismäßig niedrigen Elastizitätsmodul aufweisen, läßt sich durch die Pulvermischung eine Erhöhung des Elastizitätsmoduls des Verbundblechs bewirken, beispielsweise dadurch, daß eine partikel- oder faserverstärkte Pulvermischung aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung zwischen Bändern aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung angeordnet wird.

[0022] Des weiteren läßt sich durch eine geeignete Einstellung der Pulvermischung eine Verminderung des Wärmeausdehnungskoeffizienten des Verbundblechs und/oder seiner Wärmeleitfähigkeit bewirken, wenn beispielsweise eine hochsiliziumhaltige Pulvermischung aus Aluminium verwendet wird.

[0023] Besonderes bevorzugt ist eine Pulvermischung aus mindestens einem treibmittelhaltigen Pulver und einem Metallpulver. Hiermit lassen sich Verbundbleche herstellen, die nach dem Auswalzen eine geringe Gesamtdicke und eine etwa gleiche Dicke der Deckschichten und der Pulverschicht aufweisen, bei denen aber durch Erwärmen ein Aufschäumen der Pulvermischung erfolgt, so daß die Schichtdicke auf ein Vielfaches anwächst.

[0024] Auf diese Weise lassen sich Verbundbleche aus massiven Deckblechen und einem aufgeschäumten Kern mit erheblich größerer Dicke herstellen.

[0025] Um saubere Ränder an den Verbundblechen zu erhalten, können die Hohlprofile nach dem Auswalzen im Durchlauf besäumt werden, d. h. die geschlossenen Kanten abgeschnitten werden. Ebenso können die ausgewalzten Bänder auf eine gewünschte Breite gespalten werden, wobei dieses Spalten dann vorzugsweise in dem Bereich erfolgt, wo sich die Enden der umgebogenen Ränder befinden.

[0026] Die Erfindung wird nachstehend anhand einer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform des näheren beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Eine Anlage zum Herstellen von Verbundblechen durch Walzen, wobei unterhalb bestimmter Bereiche das Band bzw. das Verbundblech im Querschnitt dargestellt ist und

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung bestimmter Bereiche gemäß einer anderen Ausführungsform.

[0027] Von einer Haspel 1 wird ein erstes Band 9 abgezogen und durch eine erste Rollformanlage 2 geführt.

[0028] Hier werden beidseitig die Ränder 10 aufgebogen, wodurch eine Rinne 11 gebildet wird. Dieser Rinne wird mittels einer Zuführeinrichtung 3 eine Pulvermischung 12 dosiert zugeführt, so daß eine

bestimmte Schichtdicke erreicht wird. Mittels eines Walzenpaares 4 erfolgt ein Vorverdichten der Pulvermischung 12. Anschließend wird ein zweites Band 13 von einer Haspel 5 abgezogen und in den Bereich zwischen den aufgebogenen Rändern 10 auf die Pulvermischung 12 geführt. Die über das zweite Band 13 hinausragenden Bereiche der aufgebogenen Ränder 10 werden in einer zweiten Rollformanlage 6 auf das zweite Band 13 aufgebogen, und bilden umgebogene Randbereiche 14. Das so im Durchlauf geformte und mit der Pulvermischung 12 gefüllte Hohlprofil durchläuft nunmehr eine Kaltwalzanlage 7, wo die Pulvermischung durch Walzen so kompaktiert wird, daß sie in sich und mit dem Bandmaterial einen metallischen Verbund eingeht.

[0029] Handelt es sich bei dem Bandmaterial und dem Pulvermaterial um gleichartiges Material, z. B. Aluminium oder eine Aluminiumlegierung, läßt sich in der Kaltwalzanlage 7 nicht nur ein Kompaktieren der Pulvermischung auf einen praktisch porenfreien Zustand erreichen, sondern auch das Bandmaterial läßt sich in seiner Dicke auf mindestens 50 % reduzieren. Auf diese Weise läßt sich, ausgehend von einem Aluminiumwarmband mit einer Dicke von 8 mm ein Auswalzen mit einer Dickenabnahme von mindestens 50 % durchführen, das zu einer Enddicke des Verbundblechs einschließlich der pulvermetallurgisch hergestellten Zwischenschicht von 10 bis 12 mm führt. Dieses Verbundblech läßt sich wiederum auf eine Haspel 8 aufwickeln und anschließend weiterverarbeiten.

[0030] Die Ränder des Verbundblechs können vor dem Aufwickeln auf die Haspel 8 in nicht dargestellter Weise besäumt werden, jedoch läßt sich dieses Besäumen auch in einer anderen Anlage durchführen.

[0031] Die Weiterverarbeitung des Verbundblechs kann in üblicher Weise durch Stanzen, Pressen und dergleichen erfolgen. Besteht die Zwischenschicht aus einer Pulvermischung aus mindestens einem treibmittelhaltigen Pulver und einem Metallpulver kann nach der Formgebung des Verbundblechs oder auch vorher ein Aufschäumen der Zwischenschicht durch entsprechendes Erwärmen erfolgen.

[0032] Aus der Fig. 2 ist ersichtlich, daß sich das erste Band 9 in der ersten Rollformanlage 2 auch in der Weise umformen läßt, daß die Seitenränder 10 senkrecht aufgestellt und die Endbereiche 15 nochmals um 90° umgebogen werden. In diese Rinne 11 wird die Pulvermischung 12 eingebracht, wonach das zweite Band 13 aufgebracht und das Auswalzen in der bereits beschriebenen Weise erfolgt.

[0033] Wenn die umgebogenen Randbereiche so breit sind, daß sie einander in der Längsmittlebene berühren, kann ggf. auf das Aufbringen eines zweiten Bandes verzichtet werden.

[0034] Die Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als waagrecht liegende Anlage dargestellt. Es ist jedoch auch möglich eine schräg oder senkrecht laufende Anlage vorzusehen. In allen Fällen

ist es möglich, das Verbundblech mit großer Gewindigkeit im Durchlauf herzustellen, ohne in der Länge und der Breite des Bandes beschränkt zu sein.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Verbundblechen aus beidseitigen Deckschichten aus massivem Material und einer zwischen diesen befindlichen, pulvermetallurgisch hergestellten Kernlage durch Walzen, bei dem
 - ein flaches, geschlossenes Hohlprofil im Durchlauf aus Bandmaterial geformt wird,
 - dessen Hohlraum gleichzeitig mit dem Formen des Hohlprofils im Durchlauf mit einer Metall enthaltenden Pulvermischung gefüllt wird,
 - wonach das Hohlprofil und die Pulvermischung durch Walzen so kompaktiert werden, daß die Pulvermischung in sich und mit der Innenoberfläche des Hohlprofils allseits einen metallischen Verbund eingeht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Ränder eines waagrecht laufenden Bandes durch Rollformen aufgebogen werden und die Pulvermischung in die so geformte Rinne eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Pulvermischung in der Rinne durch Walzen vorverdichtet, die Rinne zu einem Hohlprofil geschlossen und der metallische Verbund durch Auswalzen des geschlossenen Hohlprofils hergestellt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Schließen der Rinne zum Hohlprofil durch Umbiegen der aufgebogenen Ränder erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Schließen der Rinne zum Hohlprofil durch Einbringen eines zweiten Bandes in den Bereich zwischen den aufgebogenen Rändern erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5, bei dem die aufgebogenen Ränder auf das zweite Band umgebogen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die aufgebogenen Ränder nach dem Einbringen der Pulvermischung in die Rinne umgebogen und die Rinne zum Hohlprofil durch Aufwalzen eines zweiten Bandes geschlossen werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Schichtdicke der Pulvermischung und die Dicke des Bandes bzw. der Bänder so gewählt werden, daß die Schichtdicken der ausgewalzten Bänder und der Pulvermischung etwa gleich sind.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem Bänder aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung verwendet werden und das Auswalzen mit einer Dickenabnahme des Bandes bzw. der Bänder von mindestens 50 % durchgeführt wird. 5
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die der Pulverschicht zugewandten Oberflächen des Bandes bzw. der Bänder aktiviert, vorzugsweise durch Bürsten aufgeraut sind. 10
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die Dicke der Bänder zwischen mindestens 0,5 mm und höchstens 8 mm liegt. 15
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem ausgehend von einem Aluminiumwarmband mit einer Dicke von bis zu 8 mm ein Auswalzen auf eine Enddicke des Verbundblechs von bis zu 12 mm durchgeführt wird. 20
13. Mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 hergestelltes Verbundblech, bei dem die Pulvermischung eine Erhöhung des Elastizitätsmoduls bewirkt. 25
14. Verbundblech nach Anspruch 13 mit Bändern aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer partikel- oder faserverstärkten Pulvermischung aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. 30
15. Mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 hergestelltes Verbundblech, bei dem die Pulvermischung eine Verminderung des Wärmedehnungskoeffizienten und/oder der Wärmeleitfähigkeit bewirkt. 35
16. Verbundblech nach Anspruch 15, mit Bändern aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer hochsiliziumhaltigen Pulvermischung. 40
17. Mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 hergestelltes Verbundblech, bei dem die Pulvermischung aus mindestens einem treibmittelhaltigen Pulver und einem Metallpulver besteht. 45

50

55

Fig.1

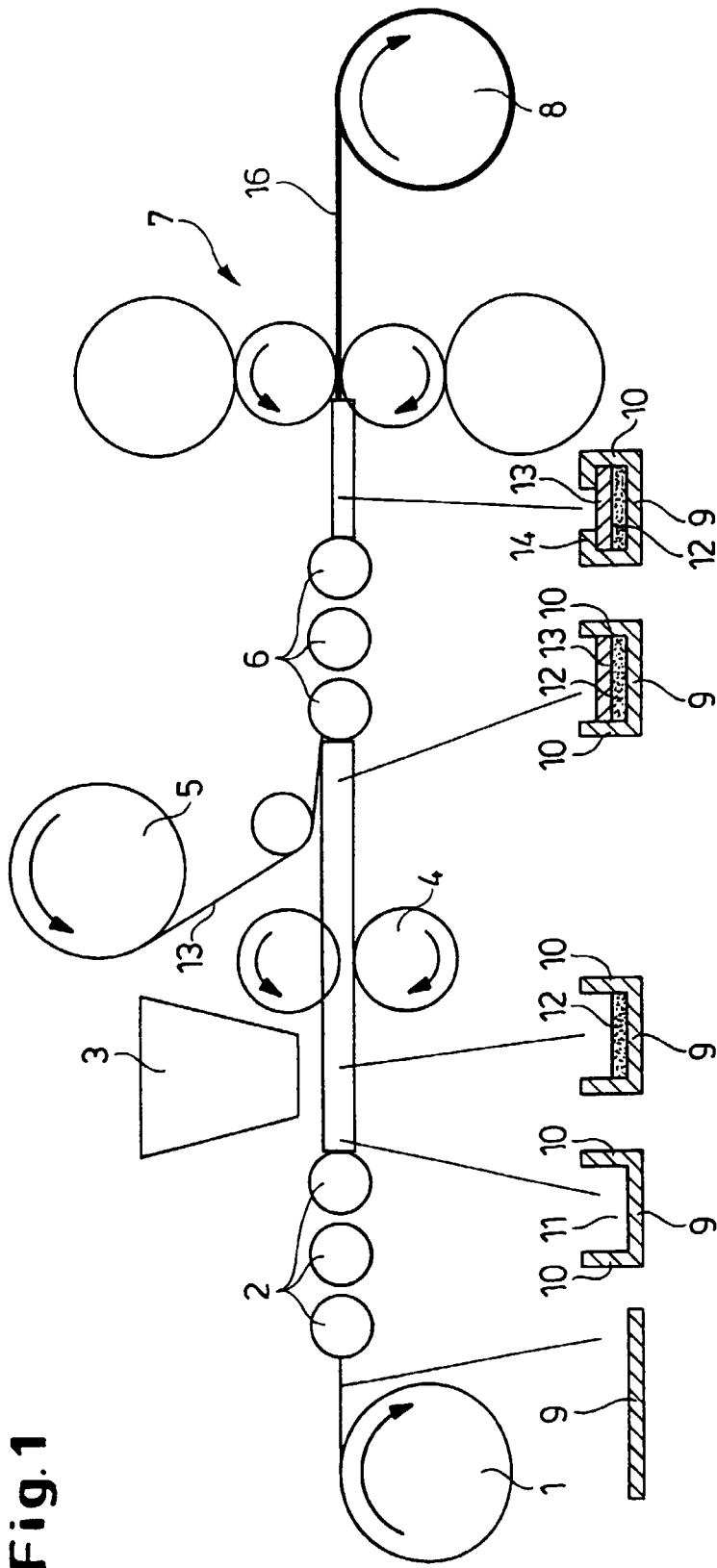
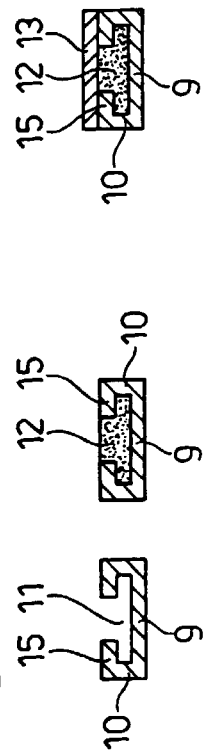


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 2624

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 704 884 A (G.R. INGELS) 29. März 1955 (1955-03-29)	1-8	B22F7/08
Y	* Spalte 3, Zeile 77 - Zeile 60; Abbildungen 7,9,10 *	17	B22F3/11 B22F3/18
D,Y	DE 41 01 630 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Spalte 6, Zeile 18 - Zeile 51; Abbildungen 1,2 *	17	
X	US 3 474 518 A (STRANDELL PER OLOF) 28. Oktober 1969 (1969-10-28) * Anspruch 1 *	1-4	
A	US 4 134 196 A (YAMAJI KENKICHI ET AL) 16. Januar 1979 (1979-01-16) * Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 7; Anspruch 1 *	11-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. November 2000	
		Prüfer Schruers, H	
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 00 11 2624

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.

02-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2704884	A	29-03-1955	KEINE		
DE 4101630	A	12-12-1991	DE	4018360 C	29-05-1991
			AT	142135 T	15-09-1996
			CA	2044120 A	09-12-1991
			DE	4124591 C	11-02-1993
			DE	59108133 D	10-10-1996
			EP	0460392 A	11-12-1991
			JP	2898437 B	02-06-1999
			JP	4231403 A	20-08-1992
			US	5151246 A	29-09-1992
US 3474518	A	28-10-1969	SE	312388 B	14-07-1969
			AT	288812 B	15-01-1971
			DE	1565866 A	14-05-1970
			ES	336807 A	01-01-1968
			NL	6702081 A,B	16-08-1967
US 4134196	A	16-01-1979	JP	52014511 A	03-02-1977
			AU	1096476 A	27-10-1977
			CA	1044179 A	12-12-1978
			DE	2603412 A	27-01-1977
			US	4235007 A	25-11-1980

EPO FORM P4481

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