



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 170 760 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.7: **H01F 41/02, H01F 27/245**

(21) Anmeldenummer: **01115529.8**

(22) Anmeldetag: **28.06.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Frölich, Eberhard**
74343 Sachsenheim (DE)
• **Jauss, Siegfried**
74343 Sachsenheim (DE)

(30) Priorität: **05.07.2000 DE 10032506**

(74) Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina**
Patentanwälte Jackisch-Kohl & Kohl Stuttgarter
Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Kienle & Spiess Stanz- und**
Druckgiesserei GmbH
74343 Sachsenheim (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung von Massivkernen aus Lamellen**

(57) Massivkerne werden beispielsweise als Magnetkerne bei Zündsystemen in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Bei dem Verfahren zu ihrer Herstellung werden die Lamellen (2) aus einem Blechband (1) herausgestanzt und zum Massivkern zusammengesetzt. Um das Blechband (1) beim Heraustrennen der Lamellen (2) für den Massivkern optimal nutzen zu können, wird das Blechband (1) in seiner Längsrichtung in wenigstens zwei Blechbahnen (4 bis 6) getrennt, aus denen die Lamellen (2) quer zur Längsrichtung der jeweiligen Blechbahnen (4 bis 6) abgetrennt werden. Mit diesem Verfahren ist eine hundertprozentige Materialausnutzung möglich.

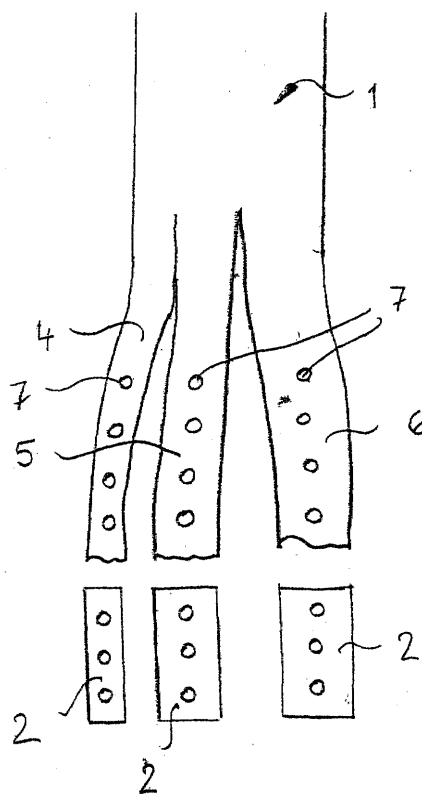


Fig. 1

EP 1 170 760 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Massivkernen aus Lamellen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, aus einem Blechband mit einem Folgestanzwerkzeug Lamellen herauszustanzen, die zum Massivkern zusammengefügt werden. Solche Massivkerne werden beispielsweise als Magnetkerne bei Zündsystemen in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Die Lamellen werden in einzelnen Stanzschritten aus dem Blechband gestanzt, wobei quer zur Bandlängsrichtung in einer ersten Stanzfolge mit Abstand voneinander erste Lamellen ausgestanzt werden. In einem nachfolgenden Stanzschritt werden in die zwischen den ausgestanzten Lamellen verbleibenden Bandbereiche weitere Lamellen ausgestanzt. Bei diesem Verfahren fällt erheblicher Schrottabfall an, da zwischen den ausgestanzten Lamellen Blechstege stehenbleiben, die nicht mehr verwertet werden können.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren so auszubilden, daß das Blechband beim Heraustrennen der Lamellen für den Massivkern optimal genutzt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird das Blechband in seiner Längsrichtung zunächst in wenigstens zwei Blechbahnen getrennt. Aus diesen Blechbahnen werden dann quer zur Längsrichtung nacheinander die einzelnen Lamellen abgetrennt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist somit eine hundertprozentige Materialausnutzung möglich.

[0006] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0007] Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Blechband während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 ein Fügwerkzeug zur Herstellung eines Massivkerns,

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung einen Teil des Fügwerkzeuges gemäß Fig. 2 in einer Ausgangsstellung,

Fig. 4 einen Teil des Fügwerkzeuges in einer Endstellung,

Fig. 5 verschiedene Ausführungsformen der Verbindung der einzelnen Lamellen zum Massivkern,

Fig. 6 in vergrößerter Darstellung eine Lamelle zur Herstellung des Massivkerns,

Fig. 7 in vergrößerter Darstellung und im Schnitt einen Stempel, der aus dem Blechband die Lamelle gemäß Fig. 6 heraustrennt,

Fig. 8 eine zweite Ausführungsform einer Stanzeinrichtung beim Heraustrennen von Lamellen aus dem Blechband,

Fig. 9 in schematischer Darstellung und in Draufsicht die Matrize und den Stempel gemäß Fig. 7, mit denen eine Lamelle abgetrennt wird,

Fig. 10 in einer Darstellung entsprechend Fig. 9 eine weitere Möglichkeit, aus einem Blechband Lamellen abzutrennen.

[0008] Mit dem im folgenden beschriebenen Verfahren werden aus einem Blechband 1 (Fig. 1) Lamellen 2 herausgetrennt, aus denen ein Massivkern 3 in Form eines Kernpaketes 3 (Fig. 5) hergestellt wird. Er hat etwa zylindrische Form. Um sie zu erreichen, sind die einzelnen Lamellen 2 unterschiedlich breit. Der Massivkern 3 wird beispielsweise als Magnetkern in Zündsystemen von Kraftfahrzeugen eingesetzt.

[0009] Zur Herstellung der Lamellen 2 wird das Blechband 1 zunächst in seiner Längsrichtung geschlitzt, wodurch einzelne Blechbahnen 4 gebildet werden (Fig. 1). Sie sind zur Herstellung des zylindrischen Massivkerns 3 unterschiedlich breit. In Fig. 1 ist das Blechband 1 nur beispielhaft in drei Blechbahnen 4 bis 6 aufgeteilt. Das Blechband 1 kann auch nur in zwei oder auch mehr als drei Blechbahnen aufgeteilt werden. Die Blechbahnen müssen auch nicht unterschiedliche Breite haben, sondern können auch gleich breit sein. In diesem Falle werden aus den Lamellen 2 keine im Querschnitt etwa kreisförmigen, sondern eckige Massivkerne gebildet. Im dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel ist allerdings der Massivkern etwa zylindrisch ausgebildet, so daß er entsprechenden kreisförmigen Querschnitt hat.

[0010] Nach der Längsaufteilung der Blechbahn 1 werden in den Blechbahnen 4 bis 6 Formschlußmittel 7 vorgesehen, die beispielsweise Löcher oder warzenartige Erhebungen sein können. Nach dem Anbringen der Formschlußmittel 7 werden die Blechbahnen 4 bis 6 senkrecht zu ihrer Längsrichtung in die einzelnen Lamellen 2 aufgetrennt.

[0011] Aufgrund dieser Verfahrensweise wird das Blechband 1 optimal ausgenutzt. Es tritt nahezu kein Materialabfall auf, so daß eine fast hundertprozentige Ausnutzung des Blechbandes 1 erreicht wird. Dadurch kann der Massivkern 3 kostengünstig gefertigt werden. Zum Längsschlitzten des Blechbandes 1 und zum Abtrennen der Lamellen 2 sind keine konstruktiv aufwen-

digen Vorrichtungen und Werkzeuge erforderlich. Zum Schlitten des Blechbandes 1 in seiner Längsrichtung können beispielsweise rotierte Schlitzmesser, aber auch Matrize und Stempel, herangezogen werden. Zum Abtrennen der Lamellen 2 aus den streifenförmigen Blechbahnen 4 bis 6 können einfache Stempel eingesetzt werden.

[0012] Aus den unterschiedlich breiten und vorteilhaft gleich langen Lamellen 2 wird der Massivkern 3 zusammengesetzt. Fig. 2 zeigt in Draufsicht die unterschiedlich breiten Lamellen 2. Die Zylinderform des Massivkerns 3 wird um so mehr erreicht, je geringer die Abstufung in den Breiten der Lamellen 2 ist. Über die Formschlußmittel 7 werden die aufeinander liegenden, im Ausführungsbeispiel rechteckigen Lamellen 2 formschlüssig miteinander verbunden. Sind die Formschlußmittel 7 warzenartige Ausprägungen in der Lamelle 2, dann greift die jeweils obere Lamelle 2 mit ihren Vorsprüngen 7 in die entsprechenden Vertiefungen an der Rückseite der benachbarten Lamelle 2 ein. Die Lamellen 2 werden auf diese Weise im Stanzpaketierverfahren formschlüssig miteinander verbunden. Fig. 5a zeigt einen solchen, durch Stanzpaketieren hergestellten Massivkern 3.

[0013] Es ist auch möglich, an den Lamellen 2 keine Formschlußmittel vorzusehen, sondern die zu einem Massivkern 3 aufeinander gesetzten Lamellen 2 in ein Rohr 8 (Fig. 5b) zu schieben. Der Innendurchmesser des Rohres 8 entspricht dem Außendurchmesser des Massivkerns 3. Das Rohr 8 hält die Lamellen 2 des Massivkerns 3 zuverlässig zusammen. Im Rohr 8 können die Lamellen 2 beispielsweise eingeklebt sein. Auch ist es möglich, nach dem Einschieben des Massivkerns 3 das Rohr 8 an beiden Enden zu verschließen.

[0014] Fig. 5c zeigt die Möglichkeit, die einzelnen Lamellen 2 des Massivkerns 3 durch Niete 9 miteinander zu verbinden, welche die Lamellen 2 durchsetzen. In diesem Fall sind die Lamellen 2 mit Öffnungen für die Niete 9 versehen.

[0015] Die aufeinander liegenden Lamellen 2 können gemäß Fig. 5d auch durch Schweißen zum Massivkern 3 zusammengefügt sein. Zum Schweißen kann eine Laserschweißvorrichtung oder ein Laseraggregat herangezogen werden.

[0016] Die Lamellen 2 können auch durch eine Umwicklung 10 (Fig. 5e) zusammengehalten sein.

[0017] Es ist ferner möglich, die aufeinander liegenden Lamellen 2 miteinander zu verkleben. In diesem Falle ist eine Klebevorrichtung zum Auftrag des Klebmittels auf die Lamellen 2 vorgesehen. Gegebenenfalls kann noch ein Anwärmaggregat vorgesehen sein, um den Abbindevorgang zu beschleunigen. Es ist auch möglich, ein Blechband 1 zu verwenden, auf das ein Kleber schon aufgebracht ist, der bei Raumtemperatur nicht klebefähig ist.

[0018] In den Fällen, in denen die Lamellen 2 in das umhüllende Bauteil 8 gesteckt oder zusammenschweißt oder umwickelt oder verklebt werden, sind

Formschlußmittel bzw. Öffnungen in den Lamellen 2 nicht erforderlich. Dann muß das Blechband 1 lediglich in seiner Längsrichtung geschlitzt und aus den entsprechenden Blechbahnen die Lamellen gestanzt werden.

[0019] Die Lamellen 2 werden vorteilhaft mit einem Fügewerkzeug 11 zum Massivkern 3 zusammengesetzt. Das Fügewerkzeug 11 hat vorteilhaft vier Werkzeugteile 12 bis 15, die jeweils radial in bezug auf den Massivkern verstellbar sind (Fig. 2). In der Fügstellung liegen die vier Werkzeugteile 12 bis 15 mit abgeschrägten Stirnseiten 16, 17 flächig aneinander. Jedes Werkzeugteil 12 bis 15 hat zwei etwa rechtwinklig zueinander liegende Stirnseiten 16, 17, zwischen denen eine konkave, teilkreisförmige Vertiefung 18 liegt. Liegen die Werkzeugteile 12 bis 15 mit ihren Stirnseiten 16, 17 aneinander, bilden die Vertiefungen 18 einen zylindrischen Aufnahmeraum 19 für den Massivkern 3. Die Lamellen 2 des Massivkerns 3 liegen mit ihren in Achsrichtung des Massivkerns 3 verlaufenden Rändern an der Wandung des Aufnahmeraumes 19 an.

[0020] Vorteilhaft kann das Fügewerkzeug 11 auch als Preß- bzw. Prägewerkzeug ausgebildet werden. Wie Fig. 3 für ein solches Fügewerkzeug 11 zeigt, liegen die Lamellen 2 des Massivkerns 3 mit ihren axial verlaufenden Längsrändern 20 in einer Ausgangsstellung der Werkzeugteile 11 bis 15 an der Wandung des Aufnahmeraumes 19 an. Zwischen den aufeinander liegenden Lamellen 2 und der Wandung 21 des Aufnahmeraumes 19 verbleiben im Querschnitt etwa dreieckförmige Zwischenräume 22. Die Werkzeugteile 12 bis 15, die in der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform noch Abstand voneinander haben, werden radial nach innen verschoben. Hierbei werden die Lamellen 2 im Randbereich der Längsränder 20 derart plastisch verformt (Fig. 4), daß die Lamellen 2 im Bereich der Längsränder 20 abgeflacht werden, indem ein Teil des Randbereiches der Lamellen 2 in die Zwischenräume 22 verdrängt wird. Diese durch plastische Verformung entstehenden verdrängten Bereiche 23 sind in Fig. 4 dargestellt. Aufgrund der verformten Bereiche 23 werden die Zwischenräume 22 verkleinert. Da außerdem die Lamellen 2 durch den Preßvorgang im Bereich ihrer Längsränder 20 abgeflacht werden, hat der Massivkern 3 eine optimale zylindrische Außenform.

[0021] Durch Abstimmung der Dicke der Lamellen 2 kann erreicht werden, daß die Zwischenräume 22 nur so groß sind, daß die verformten Bereiche 23 der Lamellen 2 die Zwischenräume 22 vollständig ausfüllen. In diesem Falle hat der Massivkern 3 eine optimale Zylinderform, obwohl er aus den rechteckigen Blechlamellen 2 gebildet wird.

[0022] In Fig. 3 ist mit der ausgezogenen Linie die Innenwand 21 der Werkzeugteile 12 bis 15 in der Ausgangsstellung und mit einer strichpunktlierten Linie in der Lage nach dem Preßvorgang dargestellt. Nach dem Pressen sind die Lamellen 2 anstelle ihrer Längsränder 20 mit gekrümmten Flächen 24 versehen, die in der Mantelfläche des fertigen Massivkerns 3 liegen. Auf-

grund des beschriebenen Preßvorganges wird das Füllvolumen des Massivkerns, bezogen auf den Kreisquerschnitt, im Vergleich zu einem nicht verpreßten Massivkern 3 erhöht. Außerdem wird die Gratbildung (Längsränder 20) beseitigt. Aufgrund der Erhöhung des Füllvolumens hat der Massivkern 3 hervorragende elektrische Eigenschaften.

[0023] Fig. 6 zeigt in vergrößerter Darstellung eine der Lamellen 2. Die an den Rändern der Lamelle vorgesehenen Grate 25 bis 28, die sich aufgrund des Trennvorganges ergeben, sind vergrößert dargestellt. Die an den beiden Längsseiten vorhandenen Grate 25, 27 sowie der eine an der einen Schmalseite vorgesehene Grat 26 stehen in gleicher Richtung von der Lamelle 2 ab. Der an der gegenüberliegenden Schmalseite der Lamelle 2 vorhandene Grat 28 hingegen ist entgegengesetzt zu den anderen Graten 25 bis 27 angeordnet.

[0024] Fig. 7 zeigt im Querschnitt das Blechband 1 bzw. eines seiner Blechbahnen 4 bis 6. Im Bereich einer Matrize 29 wird die Lamelle 2 quer zur Längsrichtung der entsprechenden Blechbahn mittels eines Stempels 30 abgetrennt. Aufgrund dieses Schneidprozesses ergibt sich die in Fig. 6 dargestellte wechselnde Stanzgratrichtung.

[0025] Fig. 8 zeigt die Möglichkeit, die Lamellen 2 aus dem Blechband 1 in dessen Längsrichtung mit Stempeln 30 herauszutrennen. Die Stempel 30 werden zwischen jeweils zwei Matrizen 29 in das Blechband 1 eingetaucht. Hierbei werden die Lamellen 2 herausgestanzt, deren Grate sich in gleicher Richtung erstrecken. Die Lamellen 2 werden während dieses Abtrennvorganges federnd abgestützt.

[0026] Fig. 9 zeigt die Lage von Matrize 29 und Stempel 30. Die Schneidkante 31 des Stempels verläuft gerade und senkrecht zur Längsrichtung der Blechbahn 4 bis 6. Die aus der Blechbahn abgetrennte Lamelle 2 weist dadurch gerade verlaufende Schmalseiten auf. Die für den Massivkern 3 verwendeten Lamellen haben somit, in Draufsicht gesehen, Rechteckform. Insbesondere können die Ecken der Lamelle 2 aufgrund dieser Herstellungsweise ohne Radien sein.

[0027] Sind im Eckbereich der Lamellen 2 jedoch Radien oder andere Profilierungen gewünscht, kann ein entsprechendes Werkzeug mit entsprechend gestalteter Matrize 29 und Stempel 30 eingesetzt werden. In Fig. 9 sind mit gestrichelten Linien zwei Stanzwerkzeuge 32 dargestellt, mit denen an den Längsrändern der jeweiligen Blechbahnen 4 bis 6 in Abständen voneinander Profilierungen 33 angebracht werden. Mit dem Stempel 30 wird die Blechbahn 4 bis 6 quer zu deren Längsrichtung im Bereich der Profilierungen 33 zur Bildung der Lamellen 2 abgetrennt. Dadurch sind die Lamellen 2 wenigstens an einem Ende, vorzugsweise an beiden Enden, mit der gewünschten Profilierung versehen, die im Ausführungsbeispiel eine Abrundung ist.

[0028] Fig. 10 zeigt eine Möglichkeit, zunächst im jeweiligen Blechband 4 bis 6 eine beispielsweise rechteckige Öffnung 34 zu stanzen, in deren Längsrichtung an-

schließend mit dem Stempel 30 die Lamelle 2 abgetrennt wird. Dadurch sind die Lamellen 2 an ihren Schmalseiten mit Aussparungen versehen, die bei zusammengesetztem Massivkern 3 eine Vertiefung an dessen beiden Stirnseiten bilden. In diesen Vertiefungen kann bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5d die Schweißnaht untergebracht werden. Sie trägt somit stirnseitig nicht auf, so daß an den Stirnseiten des Massivkerns 3 problemlos beispielsweise Magnete befestigt werden können.

[0029] Mit dem beschriebenen Verfahren können die Lamellen 2 abfallos aus dem Blechband 1 herausgetrennt werden. Die Lamellen 2 werden zum Massivkern 3 gestapelt. Zum Paketieren und/oder Entgraten und/oder Nachprägen wird vorteilhaft das Fügwerkzeug 11 verwendet. Zum Zusammensetzen der Lamellen 2 durch Stanzpaketieren, Fügen, Nieten, Schweißen oder Umwinkeln sind entsprechende Montagewerkzeuge vorgesehen. Die Lamellen 2 werden vorteilhaft beim Hersteller der Lamellen zu den Massivkernen 3 in der beschriebenen Weise zusammengesetzt und gegebenenfalls mit dem Fügwerkzeug 11 entgratet und/oder verdichtet. Es ist aber auch möglich, die Lamellen 2 dem Kunden auszuliefern, der seinerseits die Lamellen zum Massivkern 3 zusammensetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Massivkernen aus Lamellen, die aus einem Blechband herausgetrennt und zum Massivkern zusammengesetzt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Blechband (1) in seiner Längsrichtung in wenigstens zwei Blechbahnen (4 bis 6) getrennt wird, aus denen die Lamellen (2) quer zur Längsrichtung der jeweiligen Blechbahn (4 bis 6) abgetrennt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Blechbahnen (4 bis 6) unterschiedliche Breite haben.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Blechbahnen (4 bis 6) vor dem Abtrennen der Lamellen (2) mit Formschlußmitteln (7), vorzugsweise warzenartigen Erhöhungen, versehen werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lamellen (2) durch Stanzpaketieren zum Massivkern (3) zusammengesetzt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lamellen (2) in einer rohrförmigen Aufnahme (8) zum Massivkern (3) zusammengesetzt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
durch Nieten zum Massivkern (3) zusammenge-
setzt werden. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
durch Schweißen zum Massivkern (3) zusammen-
gesetzt werden. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
durch Umwickeln zum Massivkern (3) zusammen-
gesetzt werden. 15
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
durch Kleben zum Massivkern (3) zusammenge-
setzt werden. 20
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
mittels eines Fügwerkzeuges (11) zum Massiv-
kern (3) zusammengesetzt werden. 25
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das Fügwerk-
zeug (11) wenigstens zwei, vorteilhaft gegen die La-
mellen (2) bewegbare, vorzugsweise unabhängig
voneinander bewegbare Werkzeugteile (12 bis 15) 30
aufweist, die einen Aufnahmeraum (19) für die La-
mellen (2) begrenzen.
12. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprü-
che 1 bis 11, 35
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
nach dem Zusammensetzen zum Massivkern (3)
entgratet werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, 40
dadurch gekennzeichnet, daß zum Entgraten die
Werkzeugteile (12 bis 15) des Fügwerkzeuges
(11) gegen die Lamellen (2) so weit bewegt werden,
daß die Grate (25 bis 28) der Lamellen (2) durch
plastische Verformung weggedrückt werden. 45
14. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprü-
che 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2)
nach dem Zusammensetzen zum Massivkern (3) im 50
Bereich ihrer Längsränder (20) plastisch verformt
werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2) so 55
plastisch verformt werden, daß die Außenseiten
(24) der verformten Bereiche in einer gemeinsamen
Zylindermantelfläche liegen.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugteile
(12 bis 15) des Fügwerkzeuges (11) zur Verfor-
mung gegen die Lamellen (2) bewegt werden.
17. Verfahren nach Anspruch einem der Ansprüche 14
bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß beim Verformen
Bereiche (23) der Lamellen (2) in Zwischenräume
(22) zwischen den Lamellen (2) und der Wandung
des Aufnahmeraumes (19) des Fügwerkzeuges
(11) verdrängt werden, und daß vorzugsweise die
verdrängten Bereiche (23) die Zwischenräume (22)
nahezu vollständig ausfüllen.

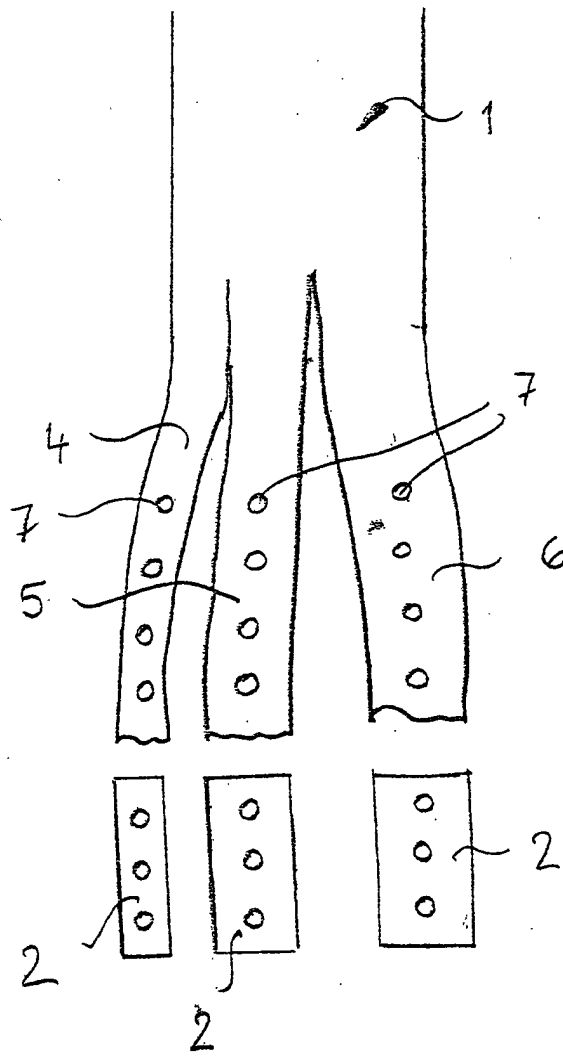


Fig. 1

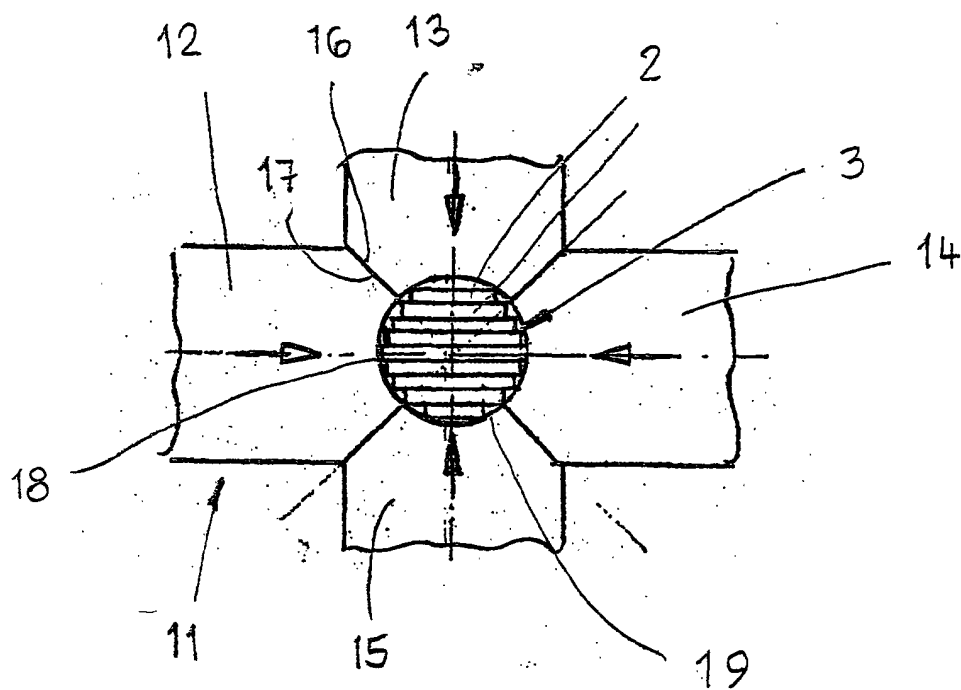
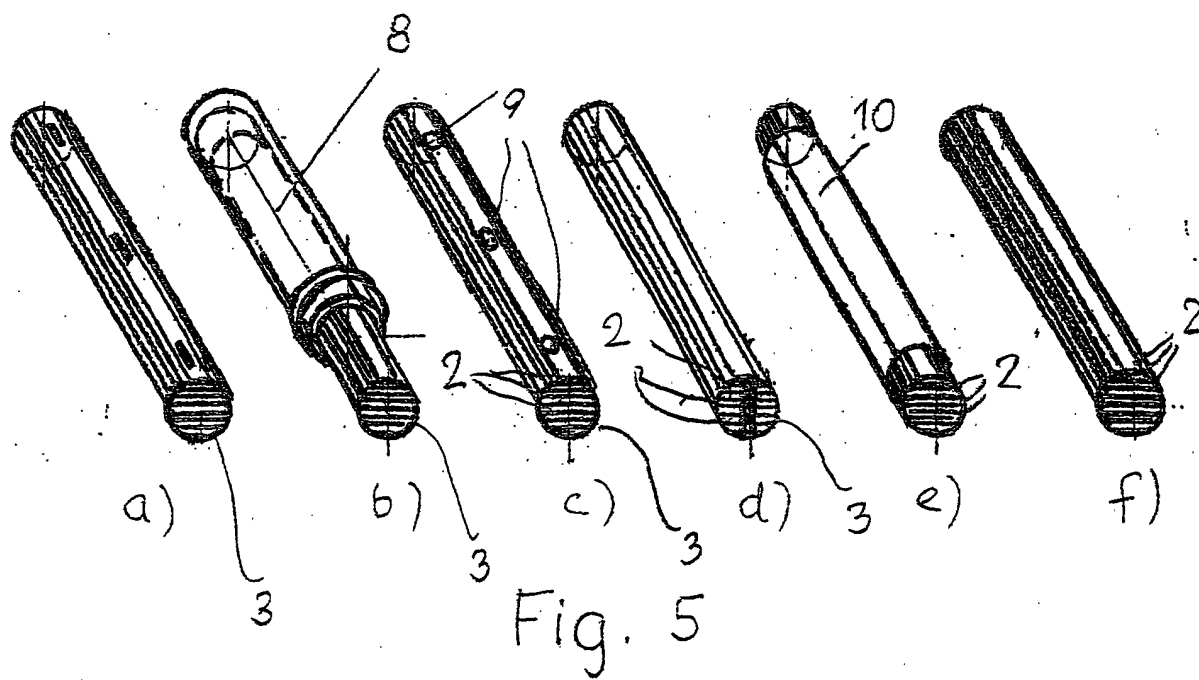


Fig. 2

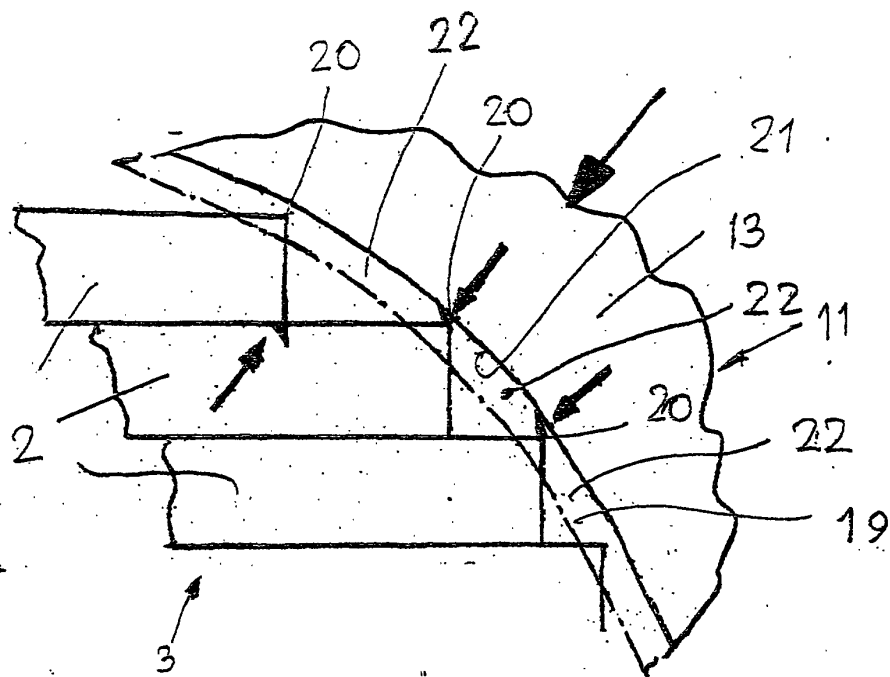


Fig. 3.

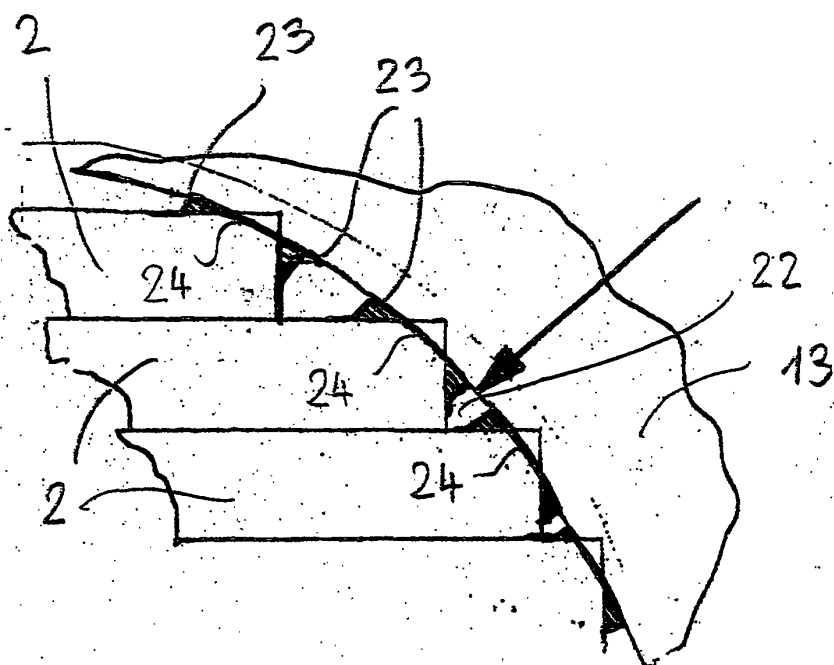
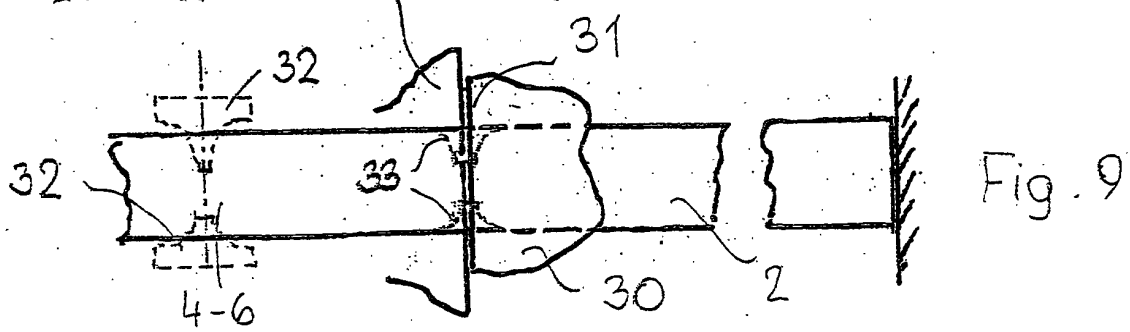
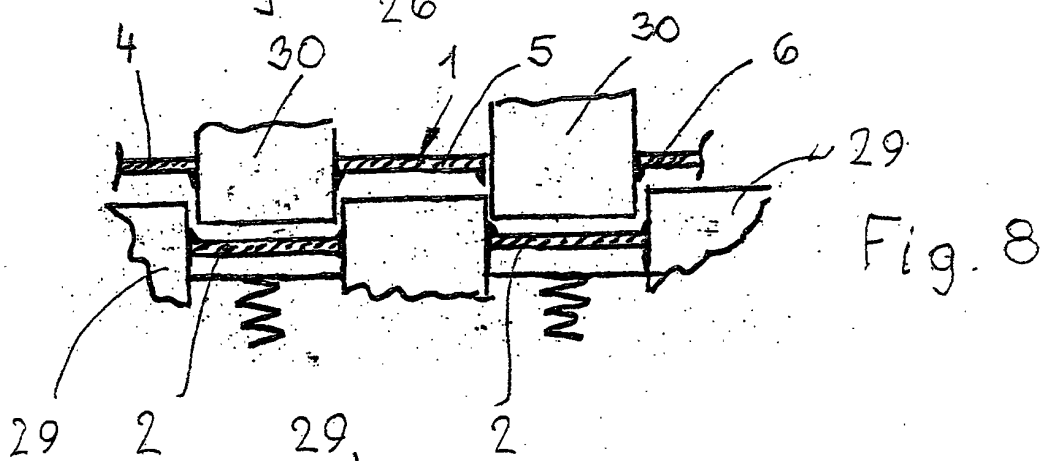
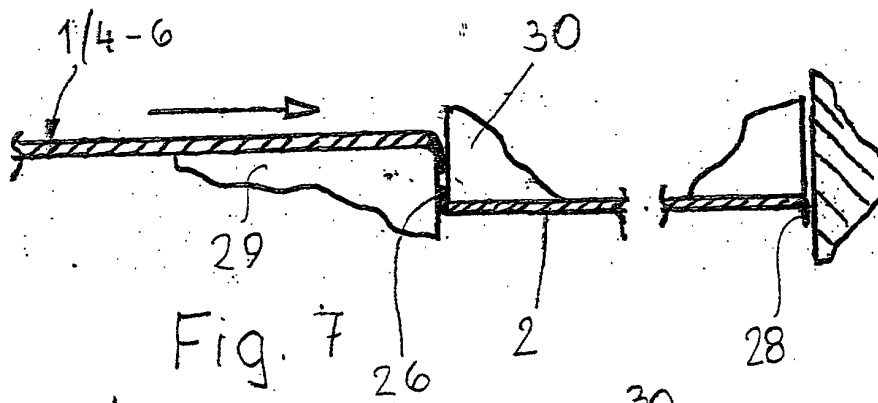
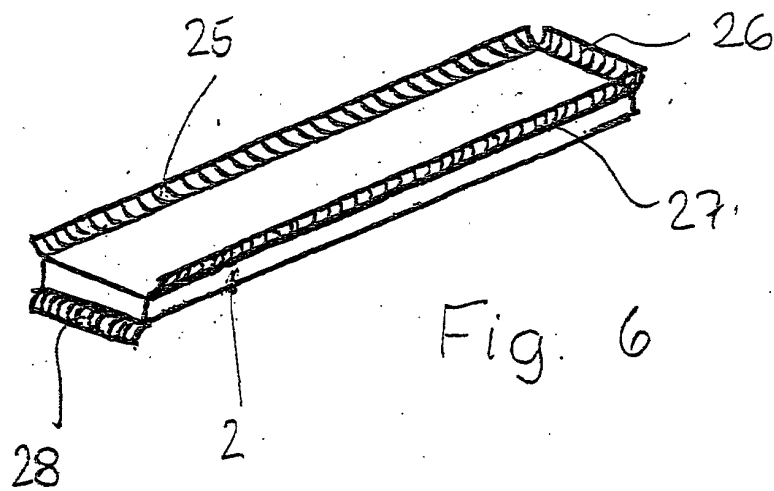


Fig. 4



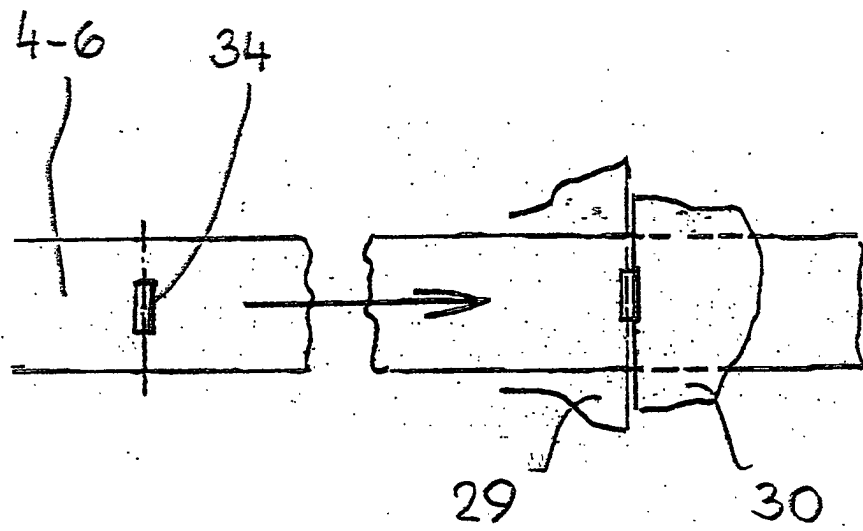


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 5529

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31. Mai 1999 (1999-05-31) & JP 11 045815 A (HIROHATA DENJIKOU CENTER KK), 16. Februar 1999 (1999-02-16)	1,2,5,7	H01F41/02 H01F27/245
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen *	3,4,6, 8-17	
X	DE 196 29 930 A (SIEMENS AG) 5. Februar 1998 (1998-02-05)	1,2	
A	* Spalte 7, Zeile 17 - Spalte 8, Zeile 44 *	3-17	
Y	DE 197 41 364 A (FAES WERKZEUG UND MASCHINENBAU ; VACUUMSCHMELZE GMBH (DE)) 22. April 1999 (1999-04-22) * Zusammenfassung *	3,4	
Y	US 4 577 174 A (LEMMER HELMUT) 18. März 1986 (1986-03-18) * Zusammenfassung *	6	
Y	US 4 381 209 A (DELAURENTIS ANGELO A) 26. April 1983 (1983-04-26) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	8	H01F B21D B23D
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 221 (E-424), 2. August 1986 (1986-08-02) & JP 61 058450 A (TOSHIBA CORP), 25. März 1986 (1986-03-25) * Zusammenfassung *	9	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2001	Prüfer Watson, S
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 03.92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 5529

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 210 (E-1537), 14. April 1994 (1994-04-14) & JP 06 006960 A (TOSHIBA CORP), 14. Januar 1994 (1994-01-14) * Zusammenfassung *	9-11	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30. Mai 1997 (1997-05-30) & JP 09 007869 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP), 10. Januar 1997 (1997-01-10) * Zusammenfassung *	12	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) & JP 11 260657 A (AISAN IND CO LTD;MIYAMA SEIKO KK), 24. September 1999 (1999-09-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 11,12 *	13-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2001	Prüfer Watson, S
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 (P44C03)

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

EP 01 11 5529

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 Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 11045815	A	16-02-1999	JP	2838083 B2	16-12-1998
DE 19629930	A	05-02-1998	DE	19629930 A1	05-02-1998
			WO	9805047 A1	05-02-1998
DE 19741364	A	22-04-1999	DE	19741364 A1	22-04-1999
			WO	9916092 A1	01-04-1999
			EP	1016105 A1	05-07-2000
			HU	0003508 A2	28-02-2001
US 4577174	A	18-03-1986	AU	567652 B2	26-11-1987
			AU	3952185 A	03-10-1985
			BR	8501405 A	26-11-1985
			CA	1234854 A1	05-04-1988
			DK	129985 A	01-10-1985
			EP	0160121 A1	06-11-1985
			ES	295895 U	16-06-1987
			MX	157603 A	02-12-1988
			NO	851303 A	01-10-1985
US 4381209	A	26-04-1983	US	4345232 A	17-08-1982
JP 61058450	A	25-03-1986	KEINE		
JP 06006960	A	14-01-1994	KEINE		
JP 09007869	A	10-01-1997	KEINE		
JP 11260657	A	24-09-1999	KEINE		

EPO FORM P0461

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