

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 83100387.6

 Int. Cl.³: **H 05 B 3/46**

 Anmeldetag: 18.01.83

 **Priorität: 26.06.82 DE 3223977**
 21.01.82 DE 3201742

 **Anmelder: Stegmeier, Heinz, Annastrasse 27,**
D-7203 Fridingen (DE)

 **Veröffentlichungstag der Anmeldung: 03.08.83**
Patentblatt 83/31

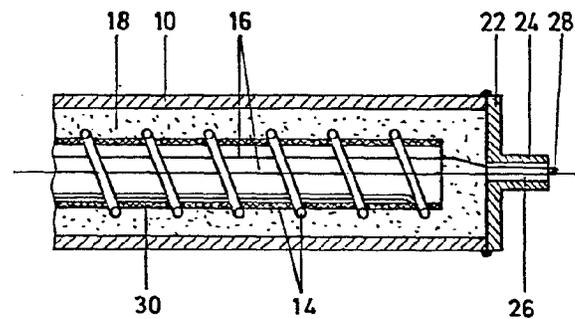
 **Erfinder: Stegmeier, Heinz, Annastrasse 27,**
D-7203 Fridingen (DE)

 **Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH FR GB IT LI LU NL**
SE

 **Vertreter: Patentanwälte, Dipl.-Ing. Klaus Westphal Dr.**
rer. nat. Bernd Mussnug Dr. rer. nat. Otto Buchner,
Seb.-Kneipp-Strasse 14, D-7730 Villingen-Schwenningen
(DE)

 **Heizpatrone und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

 Bei einer verdichteten Heizpatrone weist erfindungsgemäss der das vordere Ende des Mantels (10) verschliessende Boden (22) eine mit einer axialen Durchbohrung (26) versehene Spitze (24) auf. Die Lötstelle (28) eines in die Heizpatrone eingebetteten Thermoelements (16) befindet sich vorne in dieser Spitze (24). Um eine Beschädigung des Thermoelements (16) bei der Verdichtung zu vermeiden, erfolgt entweder die Verdichtung mit noch unverlöteten losen Enden und der mit der Spitze (24) versehene Boden (22) wird erst nach der Verdichtung angeschweisst oder das vordere Ende des Mantels (10) wird auf den Enddurchmesser der Heizpatrone gebördelt, der Boden (22) wird angeschweisst, das Thermoelement (16) in die Spitze (24) eingeführt und verlötet und erst dann wird die Heizpatrone verdichtet.



EP 0 084 842 A1

Heizpatrone und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Heizpatrone gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung dieser Heizpatrone gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 2 und 4.

5

Heizpatronen werden u. a. beim Spritzguß von thermoplastischen Kunststoffen in der Einspritzdüse der Spritzgußform verwendet, um den Kunststoff schmelzflüssig zu halten. Ein
10 in die Heizpatrone eingesetztes Thermoelement dient zur Temperaturmessung, um die Heizleistung so zu regeln, daß in der Einspritzdüse die optimale Temperatur des schmelzflüssigen Kunststoffes aufrechterhalten wird.

Aus diesem Anwendungszweck ergeben sich folgende an die Heizpatrone zu stellende Forderungen. Die Heizpatrone soll eine möglichst gute Heizleistung aufweisen. Der Durchmesser der Heizpatrone soll möglichst klein sein, damit die Heizpatrone die Abmessungen der Einspritzdüse wenig beeinträchtigt. Die den Temperaturmeßpunkt bildende Lötstelle des Thermoelements soll möglichst nahe am Anspritzpunkt in der Spitze der Einspritzdüse liegen, um die interessierende tatsächliche Temperatur am Anspritzpunkt möglichst genau zu messen.

10

Es sind Heizpatronen der eingangs genannten Gattung bekannt, bei denen durch die radiale Verdichtung einerseits eine gute Wärmeleitung von der Heizwendel über das verdichtete keramische Pulver und den metallischen Mantel nach außen vorhanden ist, so daß eine gute Heizleistung erreicht wird. Die radiale Verdichtung führt außerdem zu einem geringen Außendurchmesser der Heizpatrone, so daß diese platzsparend in die Einspritzdüse eingesetzt werden kann. Das vordere Ende der Heizpatrone ist durch einen scheibenförmigen Boden verschlossen. Die den Meßpunkt bildende Lötstelle des Thermoelements befindet sich innerhalb des Mantels möglichst nahe an diesem Boden. Der Genauigkeit der Temperaturmessung sind dadurch Grenzen gesetzt. Die Heizwendel muß nämlich möglichst nahe an das vordere Ende der Heizpatrone geführt werden, um die Einspritzdüse bis möglichst nahe an den Anspritzpunkt zu beheizen. Da zwischen der Heizwendel und dem beheizten Kunststoff ein Temperaturgefälle besteht, nimmt der Meßpunkt des Thermoelements eine Temperatur an, die näher bei der Temperatur der Heizwendel als bei der eigentlich interessierenden Temperatur des Kunststoffes liegt.

30

Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich bei dem herkömmlichen
Herstellungsverfahren dieser bekannten Heizpatronen. Her-
kömmlicherweise wird das vordere Ende des Mantels durch An-
schweißen des scheibenförmigen Bodens verschlossen, die
5 Heizwendel und das Thermoelement werden in den Mantel ein-
gebracht und das pulverige keramische Material wird einge-
füllt. Anschließend wird die Heizpatrone durch Hämmern radial
verdichtet. Häufig führt dieses radiale Verdichten zu einem
Reißen oder einer Beschädigung der Lötstelle des Thermoelements.
10 Eine solche Beschädigung des Thermoelements kann erst am Ende
des Herstellungsvorganges an der fertigen Heizpatrone festge-
stellt werden, wenn solche Defekte nicht mehr zu beheben sind,
so daß die Heizpatrone vollständig unbrauchbar ist. Dies
führt zu einem nicht unbeträchtlichen Ausschuß bei der Her-
15 stellung der Heizpatronen.

Weiter sind Heizpatrone mit einem keramischen Mantel bekannt,
die an ihrem vorderen Ende eine Spitze aufweisen, in welche
20 das Thermoelement geführt ist. Dadurch ergibt sich der Vorteil,
daß der temperaturempfindliche Meßpunkt des Thermoelements in
der feinen Spitze liegt, die dicht an den Anspritzpunkt der
Einspritzdüse gebracht werden kann und axial außerhalb der
Heizwendel liegt. Der Meßpunkt des Thermoelements nimmt daher
25 eine Temperatur an, die im wesentlichen durch die Temperatur
des Kunststoffes und weniger durch die Temperatur der Heiz-
wendel bestimmt ist, wodurch die Meßgenauigkeit erhöht wird.
Diese bekannten keramischen Heizpatronen lassen jedoch keine
Verdichtung zu, so daß der Wärmeübergang von der Heizwendel
30 zu dem zu beheizenden Material schlechter und der Durchmesser
relativ groß ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizpatrone zu schaffen, die einerseits eine gute Heizleistung und einen geringen Durchmesser aufweist und andererseits eine genaue Temperaturmessung nahe am Anspritzpunkt einer Einspritzdüse ermöglicht. Weiter ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Heizpatrone zu schaffen, das aufgrund eines geringen Ausschusses wirtschaftlich ist.

10 Diese Aufgabe wird bei einer Heizpatrone der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1. Die erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren sind durch die Merkmale der Ansprüche 2 und 4 gekennzeichnet.

15

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den untergeordneten Ansprüchen angegeben.

20

Die erfindungsgemäße Heizpatrone vereinigt die Vorteile der herkömmlichen verdichteten Heizpatrone mit den Vorteilen der herkömmlichen keramischen Heizpatrone mit Spitze. Sie weist den geringen Durchmesser und die gute Heizleistung der herkömmlichen verdichteten Heizpatrone auf und ermöglicht außerdem eine genaue Temperaturmessung aufgrund des in die Spitze herausgeführten Thermoelements.

25

Bei den erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren sind nur wenige zusätzliche Verfahrensschritte notwendig, die das Verfahren aufwendiger machen als das Herstellungsverfahren für herkömmliche verdichtete Heizpatronen. Diese wenigen zusätzlichen Verfahrensschritte führen jedoch zu einer so starken Reduzierung des Ausschusses bei der Herstellung, daß die Herstellung insgesamt wirtschaftlicher wird.

35

0084842

Bei einem Herstellungsverfahren wird das Thermoelement mit unverlöteten losen Enden in den Mantel eingebracht. Es besteht beim Verdichten noch keine Lötstelle des Thermoelements, die beschädigt werden könnte. Nach dem Verdichten wird der Boden abgetrennt, so daß ^{die} mit überschüssiger Länge eingelegten losen Enden des Thermoelements freigelegt werden. Erst dann wird als zweiter Boden der Boden mit der axialen Durchbohrung angesetzt, durch welche die losen Enden des Thermoelements hindurchgefädelt werden. Erst nach dem Anschweißen dieses Bodens werden die losen Enden des Thermoelements an der Spitze verlötet. Dadurch ist eine einwandfreie Lötstelle des Thermoelements sichergestellt.

In einer zweiten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens wird zunächst das vordere Ende des Mantels auf den Durchmesser der fertigen Heizpatrone gebördelt. Der die Spitze mit der axialen Durchbohrung aufweisende Boden wird in dieses gebördelte Ende eingesetzt und mit diesem verschweißt. Anschließend wird das Thermoelement in diese Spitze eingeführt und vorne an der Spitze verlötet. Anschließend wird der Wickelkörper mit der Heizwendel in den Mantel eingebracht und der Mantel mit dem pulverigen keramischen Material gefüllt. Abschließend wird die Heizpatrone durch radiales Hämmern des Mantels verdichtet. Da der Mantel im Bereich des Bodens durch das Bördeln bereits den reduzierten Durchmesser der fertigen Heizpatrone aufweist, muß der Bereich des Bodens in das Verdichten nicht mit einbezogen werden, so keine Gefahr der Beschädigung der Lötstelle des Thermoelements besteht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

5 die Fig. 1 bis 4: im Axialschnitt eine Heizpatrone in vier einanderfolgenden Schritten des Herstellungsverfahrens und

10 die Fig. 5 bis 8: im Axialschnitt eine Heizpatrone in vier aufeinanderfolgenden Schritten eines zweiten Herstellungsverfahrens.

15 Bei dem anhand der Fig. 1 bis 4 erläuterten Herstellungsverfahren wird zunächst in das offene vordere Ende eines rohrförmigen metallischen Mantels 10 ein scheibenförmiger Boden eingesetzt und mit dem Mantel 10 verschweißt. Anschließend wird ein rohrförmiger elektrisch isolierender Wickelkörper 20 30, der eine elektrische Heizwendel 14 auf seinem Außenumfang trägt, koaxial in den Mantel 10 eingesetzt. Die beiden Drähte eines Thermoelementes 16 sind in den Wickelkörper 30 eingeführt und werden zusammen mit diesem in den Mantel 10 eingesetzt. Die beiden Enden 20 des Thermoelementes 16 sind dabei noch nicht miteinander verlötet und werden am vordere 25 Ende des Mantels 10 in überschüssiger Länge in einer Schlei angeordnet. Der Mantel 10 wird dann mit einem pulverigen keramischen Material 18, z. B. Magnesiumoxyd, gefüllt, so daß die Heizwendel 14 vollständig in diesem keramischen Material 18 eingebettet ist. Diesen Zustand zeigt Fig. 1.

30

Anschließend wird die Heizpatrone verdichtet, indem der Mantel 10 durch radiales Hämmern im Durchmesser reduziert wird. Dabei wird das keramische Material 18 komprimiert, wobei

seine Wärmeleitfähigkeit verbessert wird. Nach dem Verdichten wird der scheibenförmige Boden 12 wieder abgedreht oder abgestochen. Es ergibt sich somit der in Fig. 2 dargestellte Zustand. Die losen Enden 20 des Thermoelements 16 ragen an dem vorderen Ende der Heizpatrone frei aus dem verdichteten keramischen Material 18.

10 Nun wird ein zweiter Boden 22 angebracht, der eine zentrische stiftförmige Spitze 24 aufweist, die von einer Durchbohrung 26 axial durchsetzt ist. Die losen Enden 20 des Thermoelements 16 werden durch diese Durchbohrung 26 hindurchgefädelt, wie Fig. 3 zeigt.

15
20
25 Anschließend wird der Boden 22 an das vordere Ende des Mantels 10 angeschweißt, so daß die Heizpatrone an ihrem vorderen Ende wieder verschlossen ist. Schließlich werden die losen Enden 20 des Thermoelements 16 am vorderen Ende der Spitze miteinander verlötet, wodurch sich eine den Meßpunkt des Thermoelements bildende Lötstelle 28 unmittelbar vorne an der Spitze 24 bildet. Die in Fig. 4 dargestellte fertige Heizpatrone kann in die Einspritzdüse einer Spritzgußform eingesetzt werden, wobei sich die Lötstelle 28 des Thermoelements 16 unmittelbar am Anspritzpunkt in der Düsenspitze befindet.

30
35 In einem zweiten in den Fig. 5 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispiel des Herstellungsverfahrens wird von dem rohrförmigen metallischen Mantel 10 und dem Boden 22 mit der Spitze 24 und der Axialdurchbohrung 26 ausgegangen, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Der Boden 22 hat den Durchmesser der fertigen Heizpatrone, während der Mantel 10 einen größeren Durchmesser aufweist.

Das vordere Ende des Mantels 10 wird nun soweit nach innen gebördelt, bis sein Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Bodens 22 entspricht. Der Boden 22 wird dann in das gebördelte Ende des Mantels 10 eingedrückt und mit diesem verschweißt. Anschließend werden die Drähte des Thermoelements 16 eingeführt, durch die Durchbohrung 26 der Spitze 24 gefädelt und an deren vorderem Ende verlötet. Es ergibt sich somit der in Fig. 6 dargestellte Zustand.

10

Der Wickelkörper 30 mit der Heizwendel 14 wird dann auf das Thermoelement 16 aufgefädelt und in den Mantel 10 eingeführt. Anschließend wird der Mantel 10 mit dem pulverigen keramischen Material 18 gefüllt. Damit ist der in Fig. 7 dargestellte Zustand erreicht.

15

Nun erfolgt das radiale Verdichten der Heizpatrone durch Hämmern des Mantels 10, bis der gesamte Mantel 10 den Durchmesser des gebördelten vorderen Endes aufweist und die in Fig. 8 gezeigte Heizpatrone fertiggestellt ist.

20

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Heizpatrone mit einem metallischen rohrförmigen Mantel,
mit einem mit dem Mantel verschweißten, dessen vorderes
Ende verschließenden metallischen Boden, mit einer auf
einem Wickelkörper in dem Mantel angeordneten elektrischen
5 Heizwendel und mit einem in dem Mantel angeordneten Thermo-
element, wobei der Mantel mit einem pulverigen kerami-
schen Material gefüllt und die Heizpatrone unter Druck
radial verdichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der
Boden (22) eine Spitze (24) mit einer axialen Durch-
10 bohrung (26) aufweist und daß das Thermoelement (16)
durch diese Spitze (24) an deren vorderes Ende herausge-
führt ist.

- 15 2. Verfahren zur Herstellung einer Heizpatrone gemäß Anspruch
1, bei welchem das vordere Ende des Mantels durch Anschwei-
sen eines Bodens verschlossen wird, der Wickelkörper mit
der elektrischen Heizwendel und das Thermoelement in den
Mantel eingebracht und in das pulverige keramische Material
20 eingebettet

5 werden und die Heizpatrone unter radial auf den Mantel
ausgeübtem Druck verdichtet wird, dadurch gekennzeichnet,
daß das Thermoelement mit unverlöteten losen Enden und
mit im Bereich dieses ersten Bodens überschüssiger Länge
10 eingebracht wird, daß nach der Verdichtung dieser erste
Boden entfernt wird, daß anschließend als zweiter Boden
der die Spitze mit axialer Durchbohrung aufweisende Boden
angesetzt wird, daß die losen Enden des Thermoelementes
durch die Durchbohrung durchgezogen werden, daß anschlies-
15 send der zweite Boden an den Mantel angeschweißt wird und
daß schließlich die losen Enden des Thermoelements am
vorderen Ende der Spitze verlötet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
20 der erste Boden abgedreht oder abgestochen wird.

4. Verfahren zur Herstellung einer Heizpatrone gemäß An-
spruch 1, bei welchem das vordere Ende des Mantels durch
25 Anschweißen eines Bodens verschlossen wird, der Wickel-
körper mit der elektrischen Heizwendel und das Thermo-
element in den Mantel eingebracht und in das pulverige
keramische Material eingebettet werden und die Heiz-
patrone unter radial auf den Mantel ausgeübtem Druck ver-
30 dichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel zuerst
an seinem vorderen Ende auf den Durchmesser der fertigen
Heizpatrone gebördelt wird, daß anschließend der die Spitze
mit axialer Durchbohrung aufweisende Boden mit dem vor-
35 deren Ende des Mantels verschweißt wird, daß anschließend
das Thermoelement eingebracht, durch die Spitze herausge-
führt und an dieser verlötet wird und daß schließlich
nach dem Einbringen der Heizwendel und des keramischen
Materials die Heizpatrone verdichtet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden in das vordere Ende des Mantels eingedrückt und dann mit diesem verschweißt wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der die Heizwendel tragende Wickelkörper auf das eingelötete Thermoelement aufgefädelt wird.

172

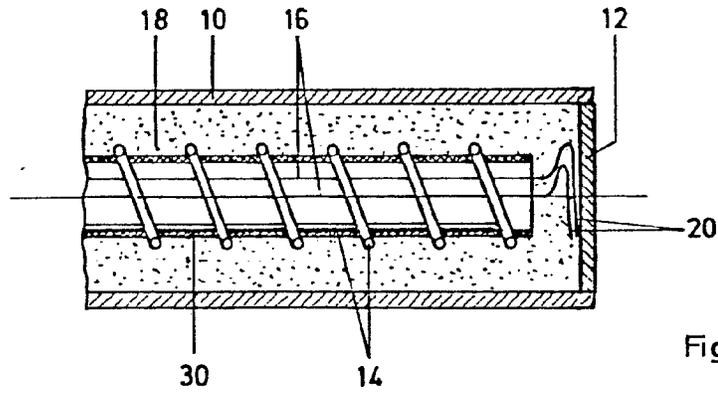


Fig. 1

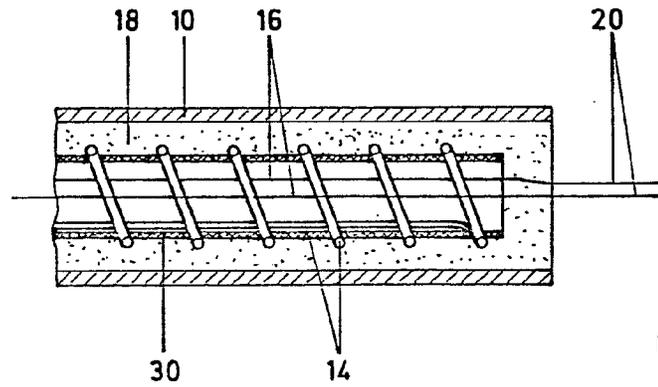


Fig. 2

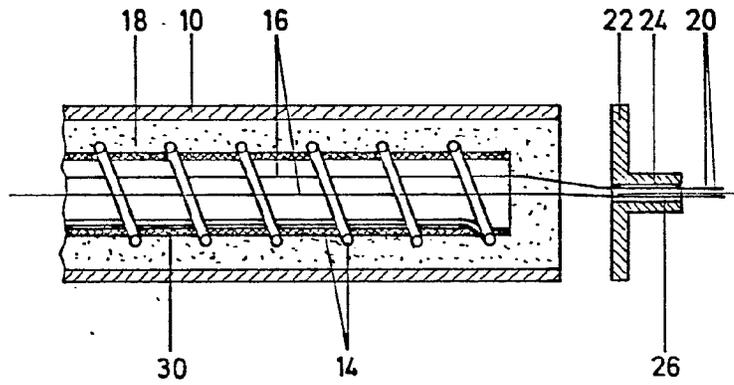


Fig. 3

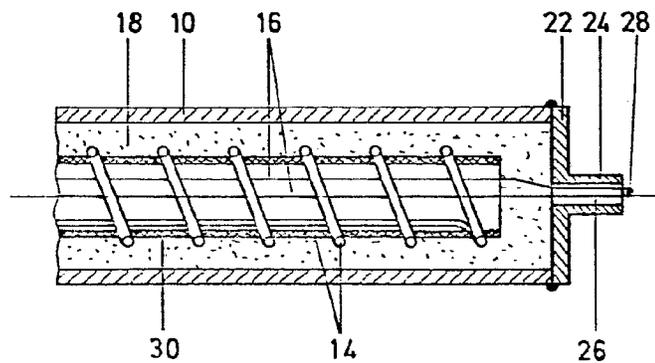


Fig. 4

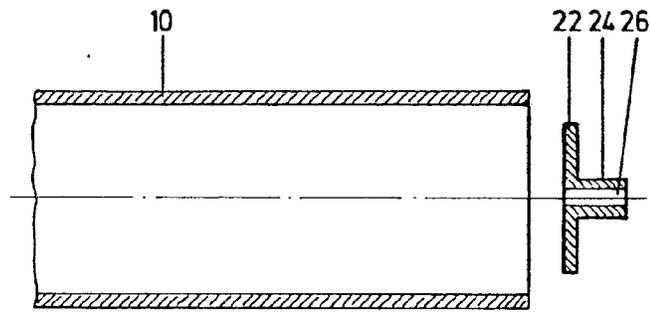


Fig. 5

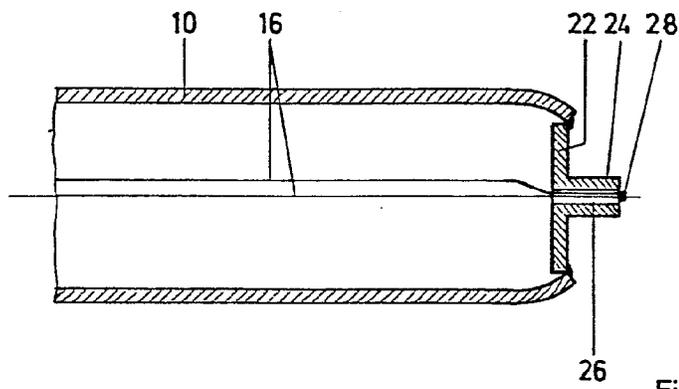


Fig. 6

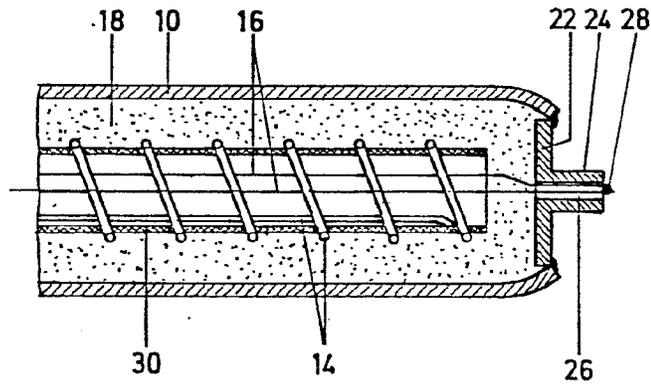


Fig. 7

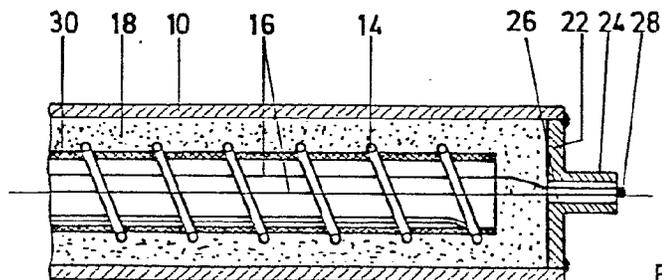


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0084842

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 0387

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	US-A-3 340 382 (LENNOX) * Spalte 4, Zeilen 34-75; Spalte 5, Zeilen 1-10; Figuren 13,14 *	1	H 05 B 3/46
Y	--- US-A-4 010 351 (WILLIAMS et al.) * Spalten 4,5; Spalte 6, Zeilen 1-25; Figuren 1-8 *	1,4-6	
A	--- US-A-4 115 686 (WILLIAMS et al.) * Spalte 3, Zeilen 49-68; Spalten 4-6; Spalte 7, Zeilen 1,2; Figuren 1-8 *	1-3,6	
A	--- US-A-2 853 765 (KIEMHOENER) * Spalte 2, Zeilen 47-73; Spalte 3, Zeilen 1-60; Figuren 1-8 *	2	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	--- US-A-3 080 543 (BOGGS) * Spalte 1, Zeilen 56-72; Spalte 2, Zeilen 1-30; Spalte 3, Zeilen 22-53; Figuren 1,2 *	4	H 05 B B 29 F
A	--- FR-A-2 425 319 (STEGMEIER) * Figuren 2,3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-04-1983	Prüfer TIO K.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPA Form 1503, 03.82