

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 054 104  
A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 81106888.1

51

Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 02 F 1/04  
B 22 D 19/00**

22

Anmeldetag: 03.09.81

30

Priorität: 12.12.80 DE 3046776

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.06.82 Patentblatt 82/25

84

Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB IT

71

Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz  
Aktiengesellschaft  
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09  
D-5000 Köln 80(DE)

72

Erfinder: Jordan, Friedrich, Ing.grad.  
Buscher Hof 23  
D-2283 Kürten(DE)

54

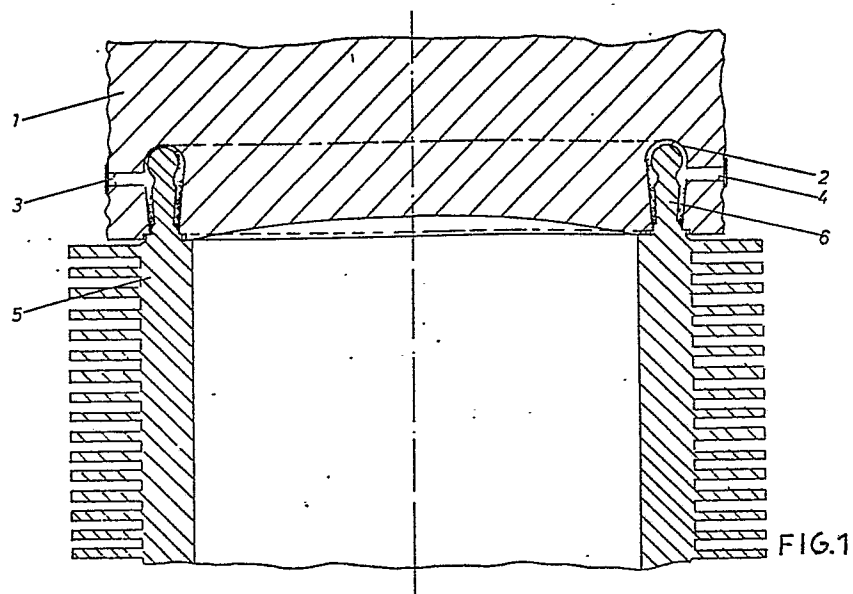
Element zur gasdichten, unlösbaren Verbindung zweier Metallteile.

57

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Element zur form-schlüssigen, gasdichten, unlösbaren Verbindung zweier Metallteile, insbesondere zur Verbindung von Zylinderkopf und Zylinderrohr einer Brennkraftmaschine. In einem der beiden zu verbindenden Teile befindet sich eine Nut, die mit dem Gegenstück des zweiten Teils einen Ringraum bildet, der mit flüssigem Metall nach dem Druckgußverfahren ausgefüllt wird. Die so erreichte Verbindung der beiden Teile zeichnet sich durch hohe Festigkeit und durch freie Wahl des Gußwerkstoffs vorbestimmte Elastizität aus.

EP 0 054 104 A1

./...



Element zur gasdichten, unlösbaren Ver-  
bindung zweier Metallteile  
-----

Die Erfindung bezieht sich auf ein Element zur formschlüssigen, gasdichten, unlösbaren Verbindung zweier Metallteile, insbesondere Zylinderkopf und Zylinderrohr einer Brennkraftmaschine.

5

Die bisher bekannten Arten der Verbindung zweier Metallteile, wie z. B. Schweißen, Kleben oder Verschrauben, sind nur bedingt oder unter erheblichen Schwierigkeiten anwendbar, wenn die Teile aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, wie z. B. Zylinderköpfe und Zylinderrohre von Brennkraftmaschinen, wobei die Zylinderköpfe aus einer Aluminiumgußlegierung und die Zylinderrohre aus einer Graugußlegierung hergestellt sind. Da sich die Zylinderköpfe aufgrund ihrer höheren Erwärmung und ihrer Materialeigenschaften stärker ausdehnen als die Zylinderrohre, können mit den bisher üblichen Verbindungsarten keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden.

10

15

20

25

Bei dem gewählten Beispiel Zylinderkopf - Zylinderrohr führen die üblichen Verbindungsarten aber auch bei gleichen Werkstoffen nicht zu befriedigenden Lösungen. Bei Schraubverbindungen beispielsweise treten Dichtigkeitsprobleme auf, außerdem führt die annähernd punktförmige Krafteinleitung zu inhomogenen Spannungsverteilungen in den Bauteilen. Schweißverfahren scheiden für die üblichen Werkstoffe von Zylinderkopf und Zylinderrohr aus und die Klebetechniken sind nicht oder nur bedingt anwendbar, da die geforderte Warmfestigkeit nicht erreicht werden kann.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindung von Metallteilen, insbesondere Zylinderkopf und Zylinderrohr einer Brennkraftmaschine, zu ermöglichen, die den angedeuteten  
5 Problemen gerecht wird und einfach und billig herzustellen ist.

Erfindungsgemäß gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß sich in einem der beiden Teile eine Nut befindet, die mit dem Gegenstück des zweiten Teils,  
10 das in diese Nut eingreift, einen Ringraum bildet, der mit flüssigem Metall nach dem Druckgußverfahren einschlußfrei ausgefüllt ist. Hierdurch wird eine gasdichte, unlösbare Verbindung erreicht, die sich durch  
15 hohe Festigkeit auszeichnet und <sup>je</sup> nach verwendetem Druckgußwerkstoff eine gewisse Elastizität bietet, die die Dehnungsunterschiede zwischen den Teilen ausgleicht. Als Druckgußmaterial können je nach Verwendung der zu verbindenden Teile bekannte Druckgußwerkstoffe wie  
20 Zink, Aluminium, Magnesium und Kupferlegierungen, aber auch Grauguß, Sphäroguß und Stahl verwendet werden. Besonders vorteilhaft ist es, höher schmelzende Druckgußmaterialien zu verwenden, weil dann während des Ausgießvorgangs eine metallische Verbindung zwischen dem  
25 Füllstoff und den zu verbindenden Teilen entsteht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Nut so ausgebildet ist, daß sie am Grund breiter ist als an der Öffnung und daß das Gegen-  
30 stück, das in die Nut eingreift, am Kopf breiter ist als am Fuß, wobei der Kopf gerade so breit ist, daß er noch in die Nut eingeführt werden kann. Dadurch wirkt der eingefüllte Druckguß als Zwischenkeil und es wird ein sicherer Formschluß erreicht. Weiter wird vorgeschlagen, daß die Nut  
35 schräge Seitenwände hat, der Grund kreisbogenförmig ist und das Gegenstück die gleichen schrägen Seitenwände mit

einem kreisbogenförmigen Kopf hat. Hierdurch wird ein einschlußfreies Ausgießen gewährleistet, da keine scharfen Ecken und Kanten vorhanden sind, an denen sich Verunreinigungen und Gasblasen festsetzen können. Außerdem werden durch das Vermeiden von scharfen Ecken und Kanten mögliche Ausgangspunkte von Rissen beseitigt, die sonst bei den großen mechanischen und thermischen Belastungen, die auf die Verbindung Zylinderkopf - Zylinderrohr bei einer Brennkraftmaschine einwirken, auftreten können. In weiterer Ausgestaltung können Nut oder Gegenstück oder Nut und Gegenstück in den schrägen Seitenwänden mit Einbuchtungen, Rillen oder dergl. versehen sein, um damit eine noch bessere Verklammerung zu erreichen. Bei dieser Art der Verbindung ist es vorteilhaft, mindestens je eine Einfüll- und Entlüftungsöffnung von dem gebildeten Ringraum ausgehend und nach außen verlaufend, vorzugsweise diametral angeordnet, vorzusehen. Beim Einschließen des schmelzflüssigen Materials werden die zu verbindenden Teile dann so positioniert, daß die Entlüftungsöffnung vertikal über der Einfüllöffnung liegt, um eine vollständige Füllung zu erreichen.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen die Erfindung in drei Ausführungsbeispielen anhand der Verbindung Zylinderkopf - Zylinderrohr dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Zylinderkopf - Zylinderrohreinheit,  
bei der das in die Nut eingreifende Gegen-  
stück und das Zylinderrohr in einem Stück  
gefertigt sind,

5

Fig. 2 eine Zylinderkopf - Zylinderrohreinheit,  
bei der das in die Nut eingreifende Gegen-  
stück aus einem kurzen Stahlrohr besteht,  
das in das Zylinderrohr eingegossen ist,

10

Fig. 3 eine Zylinderkopf - Zylinderrohreinheit,  
bei der das in die Nut eingreifende Gegen-  
stück aus einem in das Zylinderrohr  
integrierte Stahlrohr mit Flansch besteht.

15

In den Zeichnungen wird mit 1 ein im einzelnen nicht  
näher dargestellter Zylinderkopf einer Brennkraft-  
maschine bezeichnet, der mit einem mit 5 bezeichneten  
und ebenfalls nicht näher dargestellten Zylinderrohr  
verbunden ist. In dem Zylinderkopf 1 befindet sich  
eine Nut (2), die <sup>mit</sup> dem Gegenstück 6 einen Ringraum  
bildet, der mit Druckguß ausgefüllt ist. Mit 3 ist  
eine Einfüllöffnung und mit 4 eine dazu diametral  
angeordnete Entlüftungsöffnung bezeichnet.

25

Bei der Ausführung nach Fig. 1 können bereits die  
Vorspannkräfte deutlich herabgesetzt werden, da die  
Dichtheit zwischen Zylinderkopf und Zylinderrohr,  
die nun eine Einheit bilden, bereits durch den  
Druckgußverband gewährleistet ist. Durch die Aus-  
führung nach Fig. 2 wird durch das kurze in das

30

Zylinderrohr eingegossene Stahlstützrohr zusätzlich  
die Festigkeit im oberen Teil des Zylinderrohres  
erhöht. Die in Fig. 3 dargestellte Ausführung er-  
höht die Festigkeit im Bereich des ganzen Zylinder-  
5 rohr und erlaubt es außerdem, auf Vorspannung ganz  
zu verzichten. Dadurch können die sonst üblichen  
Zugankerschrauben entfallen und es genügen kurze  
Befestigungsschrauben am Fuß der Zylinderkopf -  
Zylinderrohreinheit. Die Gefahr der Verspannung  
10 des Zylinderrohrs wird so weitgehend vermieden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

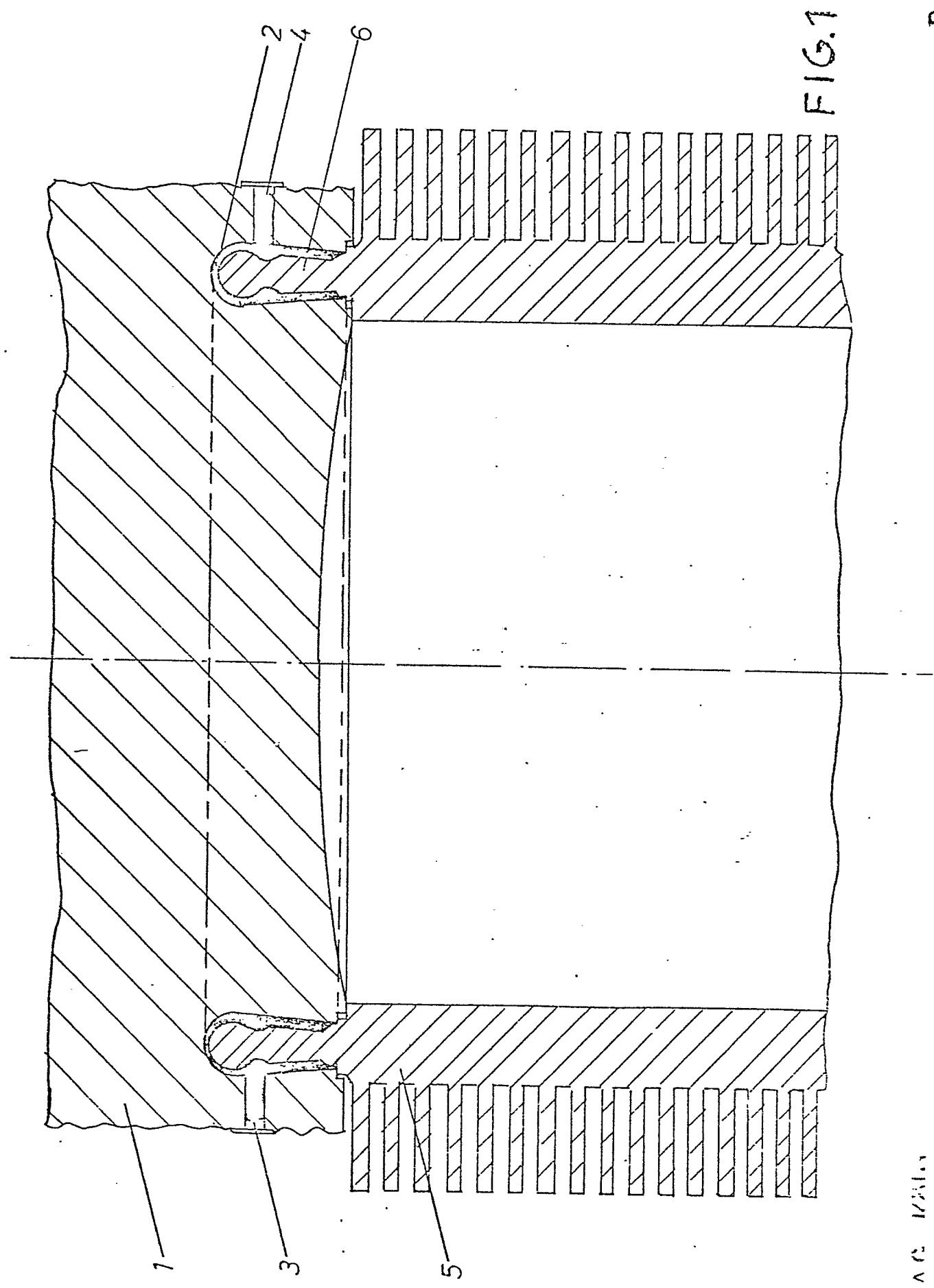
1. Element zur formschlüssigen, gasdichten und unlösbaren Verbindung zweier Metallteile, insbesondere Zylinderkopf und Zylinderrohr einer Brennkraftmaschine,  
5 gekennzeichnet dadurch, daß sich in einem der beiden Teile eine Nut (2) befindet, die mit dem Gegenstück (6) des zweiten Teils, das in die Nut (2) eingreift, einen Ringraum bildet, der mit flüssigem Metall nach dem Druckgußverfahren ausgefüllt ist.  
10
2. Element nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Nut (2) am Grund breiter ist als an der Öffnung.  
15
3. Element nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Gegenstück (6) am Kopf breiter ist als am Fuß.
- 20 4. Element nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß die Nut (2) schräge Seitenwände hat und der Grund kreisförmig ausgebildet ist.
- 25 5. Element nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß das Gegenstück (6) schräge Seitenwände hat und der Kopf kreisförmig ist.



6. Element nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
gekennzeichnet dadurch, daß Nut (2) und Gegenstück  
(6) in den Seitenwänden Einbuchtungen, Rillen oder  
5 dergl. aufweisen.

7. Element nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
gekennzeichnet dadurch, daß mindestens je eine Ein-  
10 füll- und Entlüftungsöffnung (3, 4) vom Ringraum  
ausgehend und nach außen verlaufend, vorzugsweise  
diametral angeordnet, vorgesehen ist.

8. Element nach einem der vorangegangenen  
15 Ansprüche,  
gekennzeichnet dadurch, daß das Gegenstück (6) mit  
dem Zylinderrohr (5) in einem Teil gefertigt ist  
oder aus einem Rohr oder Rohrstück besteht, das in  
das Zylinderrohr (5) eingegossen ist.



- 2 / 3 -

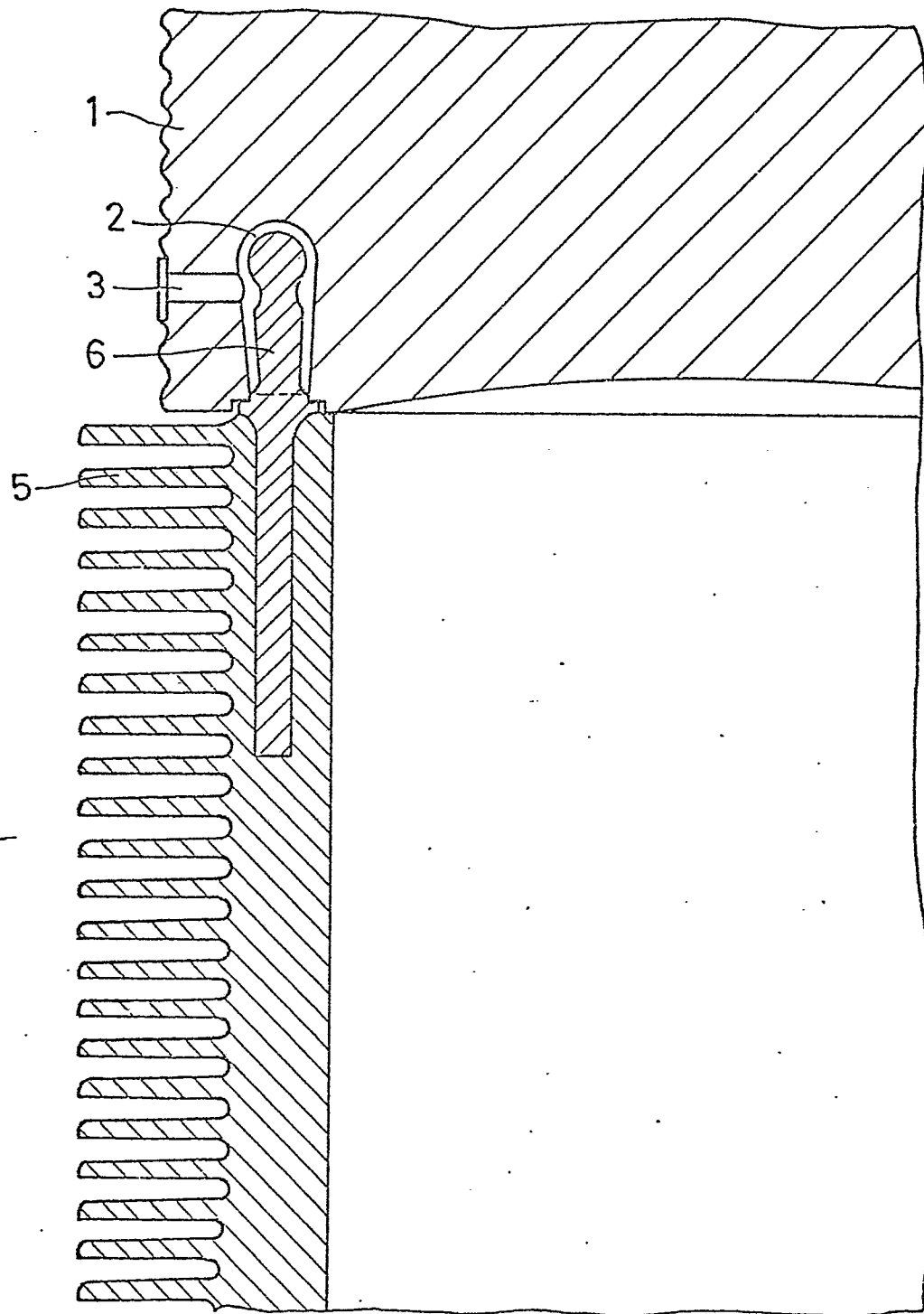


FIG.2

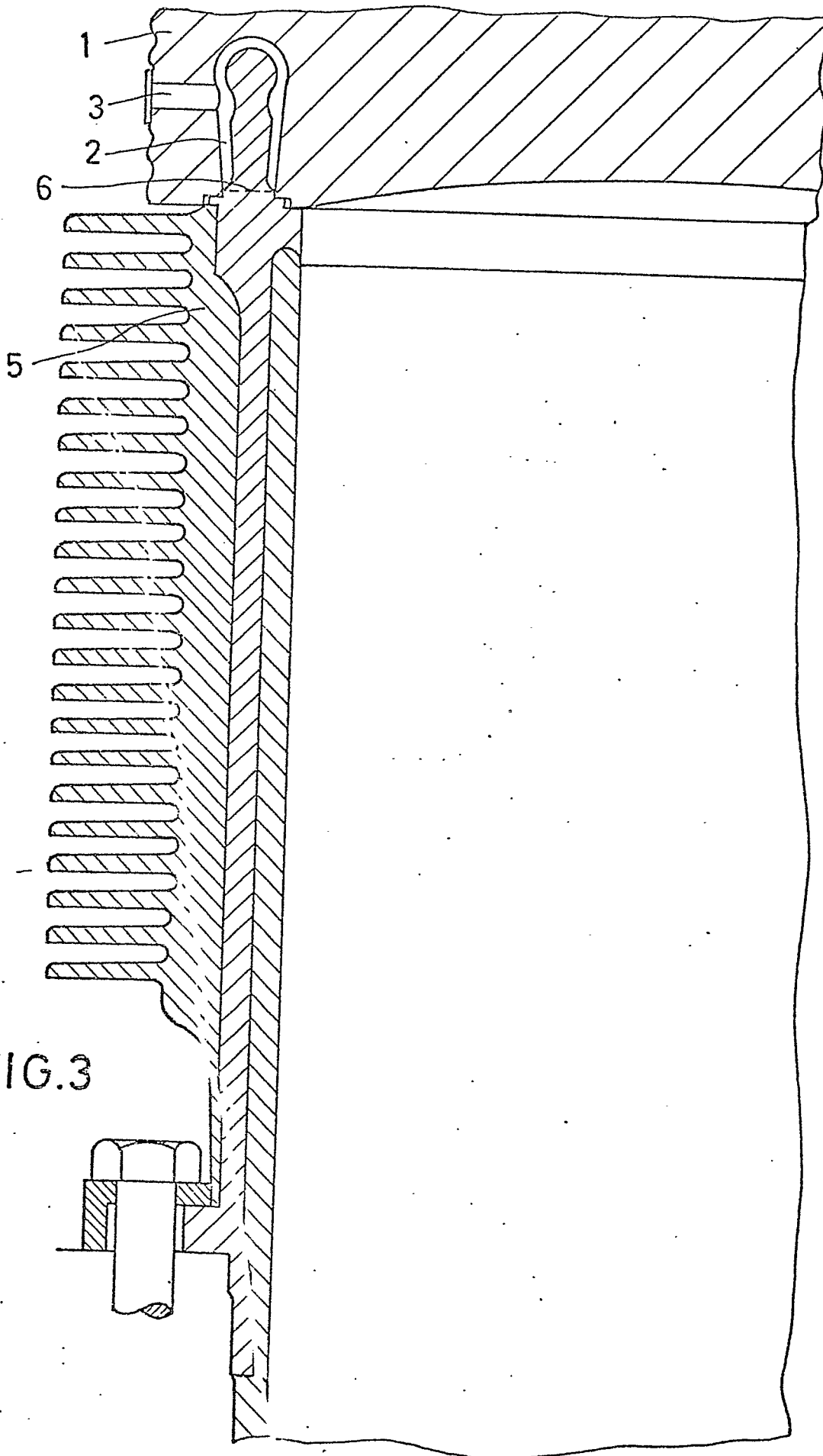


FIG.3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0054104

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 6888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>US - A - 1 676 976 (ANGLE)</u> * Seite 1, Zeilen 1-99 * --	1,8	F 02 F 1/04 B 22 D 19/00
A	<u>GB - A - 152 066 (FEDDEN)</u> * Seite 1, Zeilen 13-69 * --	1,6,7	
A	<u>CH - A - 358 282 (MWM)</u> * Seite 1, Zeilen 1-58 * -----	1,2,4, 5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)  F 02 F B 22 D
			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 andern Gründen angeführtes Dokument  &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	24.02.1982	WASSENAAR	