

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81109521.5

51 Int. Cl.³: F 02 F 1/06

22 Anmeldetag: 05.11.81

30 Priorität: 12.12.80 DE 3046777

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: Eckert, Rolf, Dipl.-Ing.
Schwerfelstrasse 23
D-5060 Bergisch Gladbach 3(DE)

54 Zylinder für eine luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine in Reihenbauart.

57 Zylinder für eine luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine in Reihenbauart, bei denen im Bereich zweier benachbarter Zylinder die Kühlrippen einen geraden Umfangsverlauf haben und in diesem Bereich örtlich dünner sind als im übrigen Umfangsbereich, wobei der dünnere Bereich auch durch mechanische Bearbeitung hergestellt werden kann und etwa eine kreisabschnittförmige bearbeitete Kontur bei jeder Rippe hinterläßt.

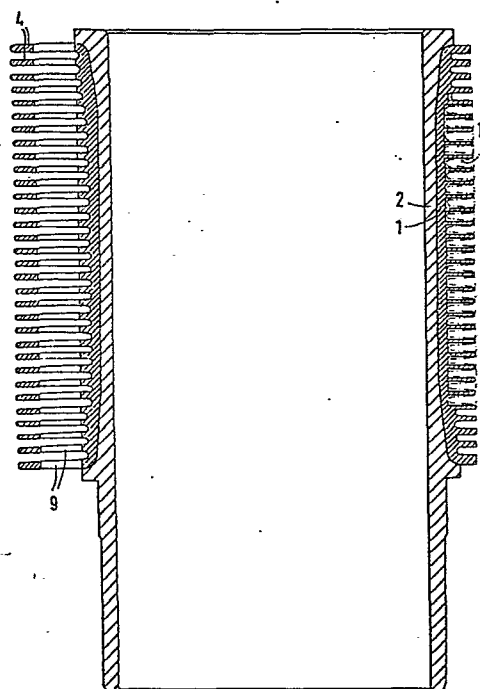


FIG.2

Zylinder für eine luftgekühlte Hubkolben-
brennkraftmaschine in Reihenbauart

- Die Erfindung bezieht sich auf einen Zylinder für eine luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine mit quer zur Zylinderachse angeordneten Kühlrippen, die im Bereich zweier benachbarter Zylinder an
- 5 den einander zugewandten Seiten einen geraden Umfangsverlauf haben und in diesem Bereich kürzere Rippen als an den beiden anderen Umfangsabschnitten haben.
- 10 Bei Brennkraftmaschinen zeigen sich Fortschritt und Entwicklungsstand einer Baureihe vor allem aber die Leistungsdichte u. a. durch die Tendenz an, die Zylinderbohrung immer weiter zu vergrößern ohne die Außenabmessungen des Zylinders zu vergrößern. Bei
- 15 diesen als "Aufbohren" bezeichneten Maßnahmen, bei der der Zylinderabstand beibehalten wird, nähern sich die Wände benachbarter Zylinder immer mehr, so daß der Zwischenraum für Kühlrippen oder bei flüssigkeitsgekühlten Maschinen der Zwischenraum
- 20 für das Kühlmittel immer kleiner wird.
- Eine Grenze findet eine solche Steigerung der Leistung bei gleichem Bauvolumen durch die sich erhöhende Bauteiltemperatur von Zylinder und Zylinder-
- 25 kopf und deren Verformung unter den Betriebstemperaturen.

- Es ist bekannt (DE-OS 20 10 833) bei luftgekühlten Brennkraftmaschinen die Kühlrippen im Bereich zweier benachbarter Zylinder aus vorgegossenem Vollmaterial herauszufräsen, um einen größeren
- 5 Luftdurchtrittsquerschnitt zu erhalten. Damit die Luftströmung zwecks besserer Kühlwirkung zusätzlich verwirbelt wird, sind in den Kühlrippen parallel zur Zylinderachse vorgegossene Löcher angeordnet.
- 10 Nachteilig ist bei dieser Ausführung die große Zerspannungsarbeit, die durch das Fräsen der Rippen aus dem sehr harten und vollen Guß aufgewendet werden muß. Außerdem hat sich gezeigt, daß die für die Ver-
- 15 wirbelung der Kühlluft im Bereich der bearbeiteten Rippen vorgesehenen Löcher wegen ihrer Länge und dem kleinen Durchmesser den Guß sehr schwierig gestalten.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch geeignete Gestaltung der Rippenpartie im Bereich der
- 20 einander zugewandten Seiten zweier benachbarter Zylinder eine wirkungsvolle Kühlung zu erzielen. Dieses wird bei einem Rippenzylinder der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß die Kühlrippen im Bereich der kurzen Rippen örtlich dünner sind,
- 25 wobei der dünnere Bereich in Richtung der Zylinderachse gesehen, etwa die Form eines Kreisabschnittes hat, dessen größte Sehnenlänge kürzer als der gerade Umfangsabschnitt des Rippenbereiches ist und dessen größte Höhe bis an den Rippengrund reicht. Durch die
- 30 dünneren Rippen ergibt sich an der engsten Stelle ein größerer Luftspalt, der mehr Kühlluft aufnimmt,

- und eine stärkere Verwirbelung bewirkt. Die Verwirbelung wird dabei durch den stufenförmigen Übergang der Rippendicke noch verstärkt. Damit ergibt sich eine gleichmäßigere Temperaturverteilung über
- 5 den Umfang des Zylinders und ein insgesamt niedrigeres Temperaturniveau, welches zugleich eine geringere Verformung und damit eine geringere Gefahr von Kolbenklemmern bedeutet.
- 10 Damit die Verformung des Zylinders in noch engeren Grenzen bleibt, wird nach einem weiteren Gedanken der Erfindung vorgeschlagen, daß von der gesamten verrippten Zylinderlänge mehr als die Hälfte und zwar der
- 15 mittlere Teile des Rippenpaketes die dünnen Rippen aufweist. Damit ergibt sich am Anfang und Ende des Rippenpaketes eine verstärkte Ringzone.

- Zur wirtschaftlichen Herstellung der dünnen Rippen wird vorgeschlagen, daß bei verrippt gegossenen
- 20 Zylindern die dünnen Rippen durch mechanische Bearbeitung z. B. Fräsen hergestellt werden. Die bereits vorgegossenen Rippen bedeuten gegenüber bekannten Rippen, die ganz aus einem vollen Gußkörper gefräst werden, eine erhebliche Einsparung an Zer-
- 25 spannungsarbeit.

- In Abstimmung auf das Gußverfahren wird vorgeschlagen, daß bei gegossenen Zylindern den vom Gießverfahren herrührende Eingußkopf etwa in der Mitte der Be-
- 30 arbeitungsfläche liegt und bei der Bearbeitung wegfällt. Damit bedarf es keiner besonderen mechanischen Bearbeitung für die sonst notwendige Beseitigung sogenannter vorlorener Köpfe.

Eine besonders vorteilhafte Ausnutzung des verlorenen Kopfes ergibt sich, wenn bei gegossenem Zylinder die vom Gußverfahren herrührende Eingußstelle neben der Mitte der Bearbeitungsstelle liegt und bei Bearbeitung der Kühlrippen teilweise stehenbleibt. Damit wird es möglich mit dem verbleibendem Werkstoff im Rippengrund die Kühlluft auf die gegenüberliegende Seite des Luftspaltes zwischen zwei Zylindern abzusinken; sofern an dieser Stelle die heißere Wandzone des Auslaßventiles liegt, trägt diese Maßnahme zur Vergleichmäßigung der Wandtemperatur bei.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Die Abb. 1 zeigt einen Rippenzylinder teilweise im Querschnitt und seine Zuordnung zum Nachbarzylinder einer Reihenmaschine.

Die Abb. 2 zeigt den Rippenzylinder von Abb. 1 im Längsmittelschnitt.

In Abb. 1 ist ein Rippenzylinder 1 aus Leichtmetall mit eingegossener Zylinderbüchse 2 aus Schwermetall im Querschnitt dargestellt. Die Außenkontur 3 der Kühlrippen 4 hat im wesentlichen eine kreisrunde Form, die an den Seiten zu den nicht näher dargestellten Nachbarzylindern eine Abflachung 5 aufweist, um den Zylinderabstand zu verringern. Auf der Längsmittelachse 6 der Reihenmaschine ist die Lage des Ein- und Auslaßventils 7, 8 der Maschine strichpunktirt ange-

deutet. Für die Befestigung des Zylinders sind drei Schraubenlöcher 9 durch das gesamte Rippenpaket gebohrt oder vorgegossen.

- 5 Im seitlich abgeflachten Bereich 5 der Kühlrippen 4 sind die Kühlrippen 4 entsprechend der eingezeichneten Kontur 10 dünner als im übrigen Rippenbereich. Der dünnere Abschnitt der Kühlrippen 4 kann durch eine zerspanende Bearbeitung, bei der beiderseits der
- 10 Kühlrippe 4 Material abgetragen wird, hergestellt sein. Sofern es ein Gußverfahren möglich macht, können ^{die} Kühlrippen 4 auch entsprechend der Kontur 10 von vornherein dünner gegossen sein.
- 15 Die bei herkömmlichen Gießverfahren unvermeidlichen Eingußstellen mit der unverwünschten Materialan-
- häufung 11 ist in der vorliegenden Ausführung in den zu bearbeitenden Rippenteil gelegt, so daß diese Materialanhäufung 11 beim dünnerfräsen der Kühl-
- 20 rippen fortfällt.

- Legt man, wie in der Zeichnung dargestellt, die Material-
- anhäufung 11 etwas außerhalb der Längsmittellinie 6 der Zylinderreihe, so bleibt beim dünnerfräsen der
- 25 Kühlrippe 4 von der Materialanhäufung 12 ein Rest-
- teil 13 stehen. Dieser Restteil 13 lenkt die Strömung der Kühlluft zur benachbarten Zylinderwand hin, die durch das unmittelbar über ihr angeordnete Auslaß-
- 30 ventill örtlich eine höhere Betriebstemperatur an-
- nimmt. Die Ablenkung der Kühlluft bewirkt damit eine Vergleichmäßigung der Zylinderwandtemperatur.

Erfindungsgemäß ergibt der dünnere Rippenbereich zwischen zwei benachbarten Zylindern für die Kühlluft einen größeren Querschnitt frei, indem sich Wirbel bilden, wodurch eine bessere Kühlung erzielt wird. Zur Wirbelbildung trägt auch die Abstufung der Rippendicke bei, die bei gefräster Kontur 10 recht scharfkantig ist.

In Abb. 2 ist der in Abb. 1 dargestellte Rippenzylinder im Längsmittelschnitt entsprechend der Linie II - II dargestellt. Der umgossene Teil 2, der das Rippenpaket zeigt, ist aus Leichtmetall. Zur Steigerung der Formstabilität des Zylinders sind im Rippenpaket die unteren und oberen vier Kühlrippen 4 nicht bearbeitet, während der dazwischenliegende Bereich bearbeitete Kühlrippen zeigt. Die Bearbeitungstiefe reicht bis auf den Rippengrund. Zugleich ist die ursprünglich unbearbeitete Kontur jeder Kühlrippe eingezeichnet. Sie zeigt, daß die durch die Bearbeitung entstehenden dünneren Kühlrippen eine beträchtliche Vergrößerung des Durchtrittsquerschnitts für die Kühlluft ergeben.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zylinder für eine luftgekühlte Hubkolben-
brennkraftmaschine in Reihenbauart mit quer zur
Zylinderachse angeordneten Kühlrippen, die im
Bereich zweier benachbarter Zylinder an den ein-
5 ander zugewandten Seiten einen geraden Umfangs-
verlauf haben und in diesem Bereich kürzere Kühl-
rippen als an den beiden anderen Umfangsabschnitten
haben,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen (4) im
10 Bereich der kurzen Kühlrippen (5) örtlich dünner
sind, wobei der dünnere Bereich (10) in Richtung
der Zylinderachse gesehen, etwa die Form eines
Kreisabschnittes hat, dessen größte Sehnenlänge
kürzer als der gerade Umfangsabschnitt (5) des
15 Kühlrippenbereiches ist und dessen größte Höhe
bis an den Rippengrund reicht.
2. Zylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß von der gesamten ver-
20 rippften Zylinderlänge mehr als die Hälfte und zwar
der mittlere Teil des Rippenpaketes die dünneren
Rippen (10) aufweist.
3. Zylinder nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet, daß bei verrippt gegossenen
Zylindern die dünnen Rippen (10) durch mechanische
Bearbeitung z. B. Fräsen hergestellt sind.

4. Zylinder nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß bei gegossenen
Zylindern von dem Gießverfahren herrührende
Eingußkopf (11) etwa in der Mitte der Bearbeitungs-
5 fläche (10) liegt und bei der Bearbeitung weg-
fällt.

5. Zylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß bei gegossenen
10 Zylindern die vom Gießverfahren herrührende Einguß-
stelle (12) neben der Mitte der Bearbeitungsstelle
liegt und bei der Bearbeitung der Kühlrippen teil-
weise stehenbleibt.

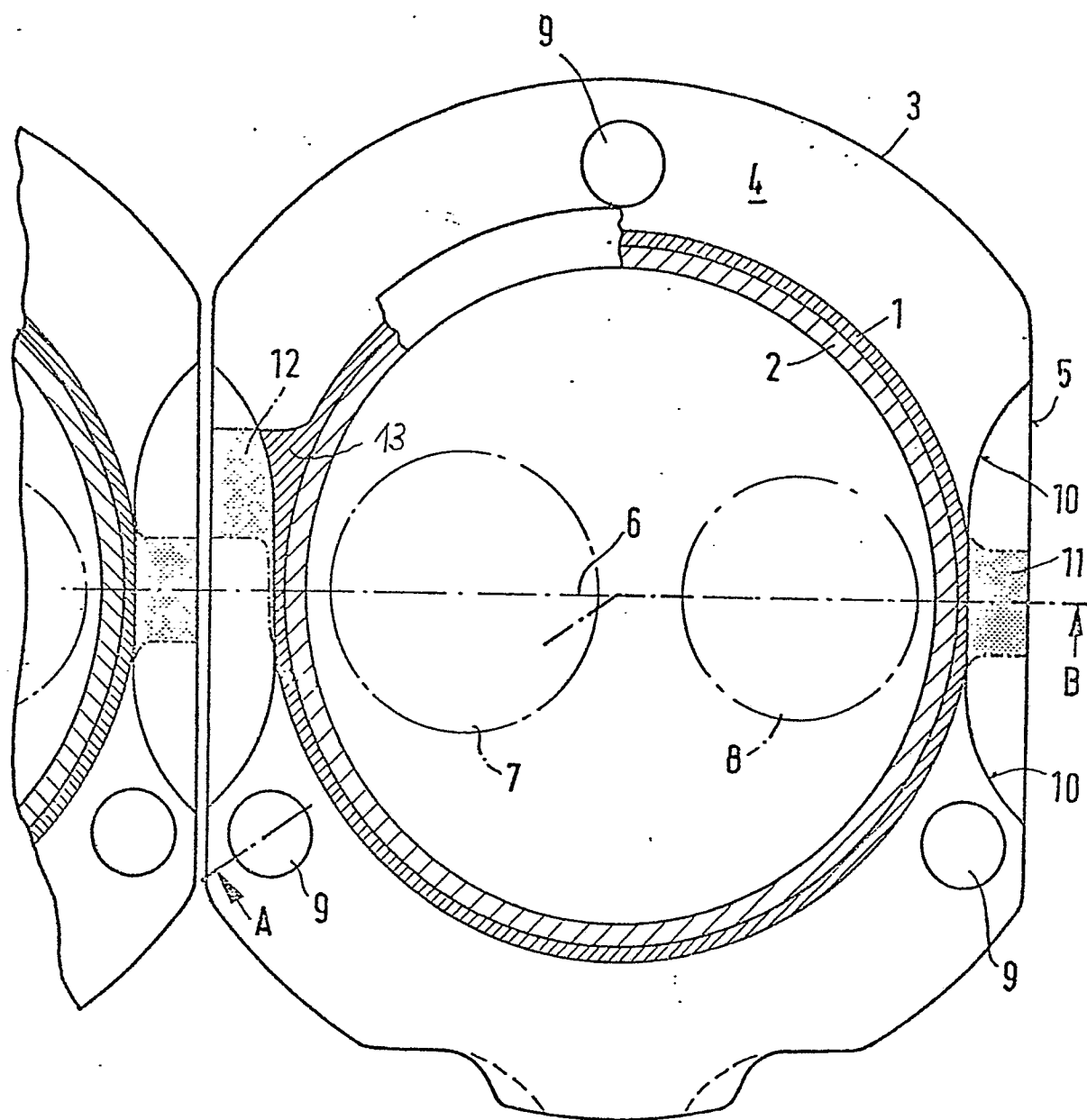


FIG.1

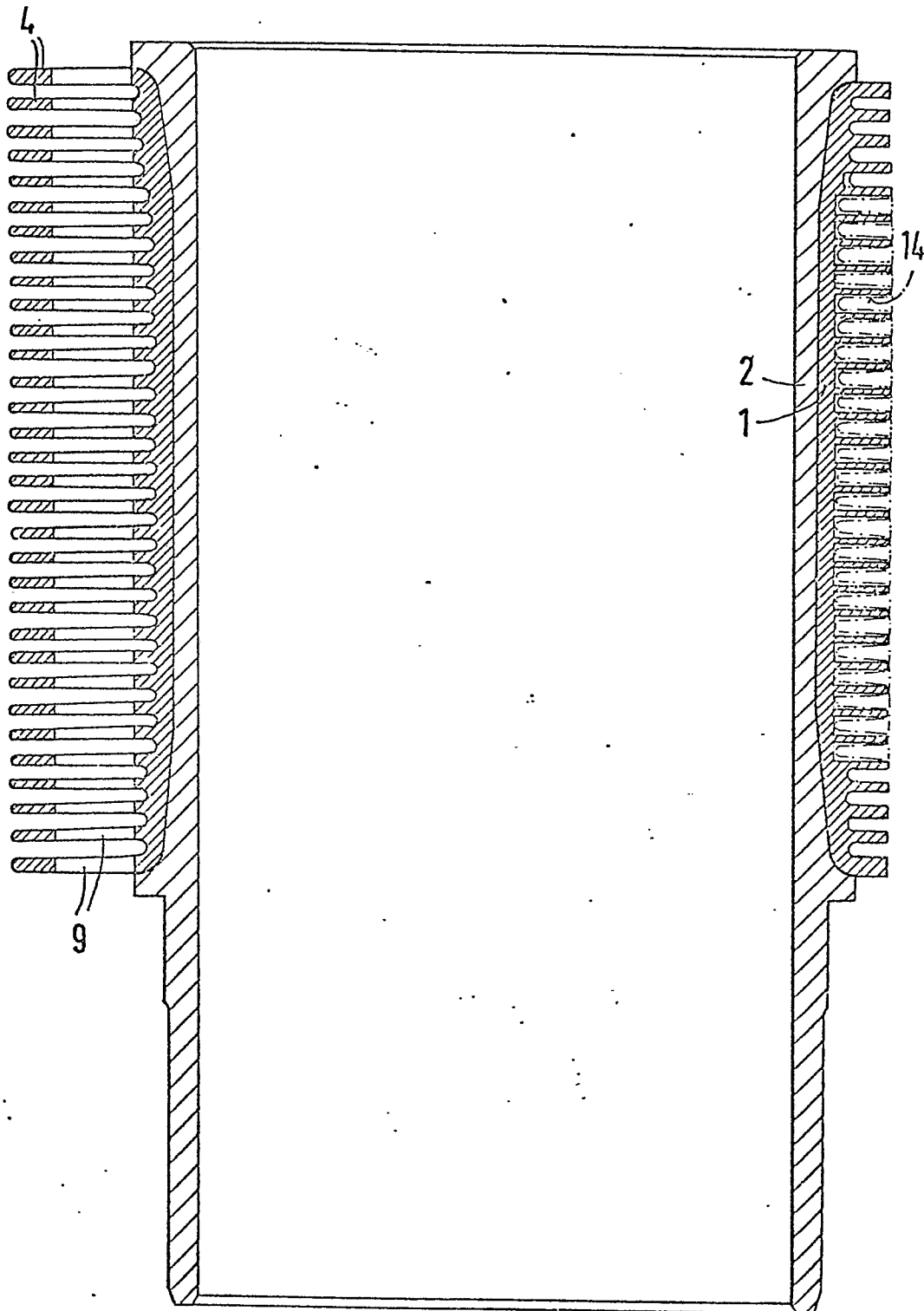


FIG.2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D/A	<u>DE - A - 2 010 833</u> (KHD)		F 02 F 1/06
X	<u>GB - A - 882 455</u> (RICARDO) * Seite 3, Zeilen 10-61 * --	1,2,3	
A	<u>DE - C - 519 188</u> (CHRISTIANSEN) * Seite 2, Zeilen 42-49 * --	5	
A	<u>DE - A - 2 264 151</u> (TATRA) * Seite 5, Zeile 14 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 02 F
			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
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	24.02.1982	WASSENAAR	