**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

**(51) Internationale Patentklassifikation 4 :** G01B 7/30, G01L 3/10 — A1

**(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:** WO 89/ 04457

**(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:** 18. Mai 1989 (18.05.89)

**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE88/00658

**(22) Internationales Anmeldedatum:** 26. Oktober 1988 (26.10.88)

**(31) Prioritätsaktenzeichen:** P 37 37 696.9

**(32) Prioritätsdatum:** 6. November 1987 (06.11.87)

**(33) Prioritätsland:** DE

**(71) Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE).

**(72) Erfinder;und**
**(75) Erfinder/Anmelder** *(nur für US) :* FRISTER, Frank [DE/DE]; Im Wolfsgalgen 29, D-7141 Schwieberdingen (DE). PFEFFER, Peter [DE/DE]; Am unteren Haldenrain 7, D-7128 Lauffen/Neckar (DE).

**(81) Bestimmungsstaaten:** AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

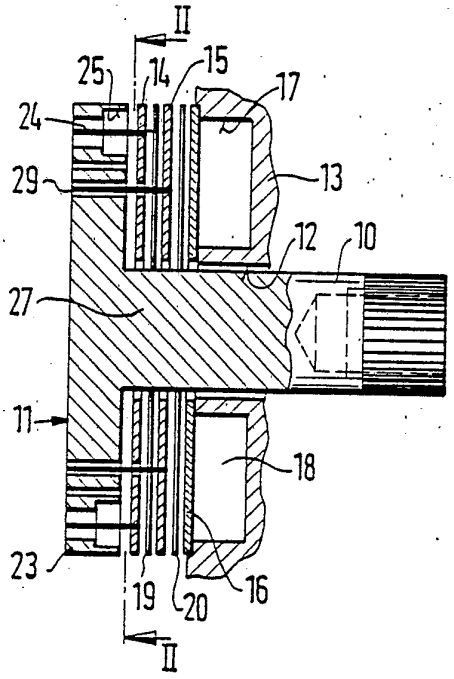
**Veröffentlicht**
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

**(54) Title:** MEASURING DEVICE FOR DETERMINING THE TORQUE OF A ROTATING MECHANICAL PART

**(54) Bezeichnung:** MESSEINRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES DREHMOMENTS EINES ROTIERENDEN MASCHINENTEILS

**(57) Abstract**

The device described comprises a torsion element in the form of a spoked wheel (11). Every second spoke (28) is separated from the rim (23) of the wheel (11) and connected to a slotted disc (15). Another slotted disc (14) is coupled to the rim (23) of the spoked wheel (11). When the spokes (26) which function as flexion bars are bent, the two slotted discs (14, 15) are twisted with respect to each other. As a result, the impedance in a coil (16) carrying a high-frequency alternating current is modified in accordance with the eddy current principle. The measurement signal so produced is a function of the torque induced. The application of the measuring device is particularly advantageous in motor vehicles with power-assisted steering.




**(57) Zusammenfassung**

Eine Meßeinrichtung zur Bestimmung des Drehmoments eines rotierenden Maschinenteils weist ein als Speichenrad (11) ausgebildetes Torsionselement auf. Jede zweite Speiche (28) ist vom Kranz (23) des Speichenrads (11) getrennt und mit einer Schlitzscheibe (15) verbunden. Eine andere Schlitzscheibe (14) ist mit dem Kranz (23) des Speichenrads (11) gekoppelt. Bei Durchbiegung der als Biegestäbe dienenden Speichen (26) werden die beiden Schlitzscheiben (14, 15) relativ zueinander verdreht. Dadurch wird nach dem Wirbelstromprinzip in einer mit hochfrequentem Wechselstrom durchflossenen Spule (16) die Impedanz verändert. Das so erzeugte Meßsignal ist abhängig vom eingeleiteten Drehmoment. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Meßeinrichtung bei elektromotorischen Lenkhilfen bei Kraftfahrzeugen.

*LEDIGLICH ZUR INFORMATION*

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **AT** | Österreich | **FR** | Frankreich | **MR** | Mauritanien |
| **AU** | Australien | **GA** | Gabun | **MW** | Malawi |
| **BB** | Barbados | **GB** | Vereinigtes Königreich | **NL** | Niederlande |
| **BE** | Belgien | **HU** | Ungarn | **NO** | Norwegen |
| **BG** | Bulgarien | **IT** | Italien | **RO** | Rumänien |
| **BJ** | Benin | **JP** | Japan | **SD** | Sudan |
| **BR** | Brasilien | **KP** | Demokratische Volksrepublik Korea | **SE** | Schweden |
| **CF** | Zentrale Afrikanische Republik | **KR** | Republik Korea | **SN** | Senegal |
| **CG** | Kongo | **LI** | Liechtenstein | **SU** | Soviet Union |
| **CH** | Schweiz | **LK** | Sri Lanka | **TD** | Tschad |
| **CM** | Kamerun | **LU** | Luxemburg | **TG** | Togo |
| **DE** | Deutschland, Bundesrepublik | **MC** | Monaco | **US** | Vereinigte Staaten von Amerika |
| **DK** | Dänemark | **MG** | Madagaskar | | |
| **FI** | Finnland | **ML** | Mali | | |

Meßeinrichtung zur Bestimmung des Drehmoments eines rotierenden Maschinenteils

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Meßeinrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige bekannte Meßeinrichtung hat zwei zu einer Welle koaxial angeordnete Körper aus elektrisch leitendem, nicht magnetischem Werkstoff, die beide drehfest mit der Welle verbunden sind und gegeneinander verdrehbar sind. Weiterhin ist eine zur Welle koaxiale Spule vorgesehen, die von hochfrequentem Wechselstrom durchflossen und in unmittelbarer Nähe der beiden Körper angeordnet ist. Diese weisen Ausschnitte auf, deren gemeinsame Überdekkungsfläche mit zunehmendem, zwischen den Körpern auftretenden Verdrehwinkel sich ändert, wobei zur Messung der Impedanzänderung der Spule, die durch in den Körpern induzierte Wirbelströme entsteht, die Relativverdrehung der beiden Körper erfaßbar ist. Zur Erzeugung dieser Relativverdrehung ist in axialer Richtung der Welle ein Torsionsstab angeordnet, wodurch die Meßeinrichtung relativ lang baut (DE-PS 29 51 148).

...

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Meßeinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sie relativ kurz baut und bei relativ beengten Einbauverhältnissen verwendet werden kann. Bei relativ einfachem Aufbau und kompakter Bauweise ist eine genaue Erfassung des antreibenden bzw. abtreibenden Moments (Drehmoments) möglich.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale möglich. Mit Hilfe der Anschläge können unzulässig hohe Momente von den Biegestäben ferngehalten werden, wodurch ein Überlastschutz erreicht wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Drehmomentsensor, Figur 2 einen Schnitt in Richtung II, Figur 3 eine Draufsicht auf eine Schlitzscheibe des Drehmomentsensors, Figur 3a und Figur 3b je eine Abwandlung einer Schlitzscheibe und Figur 4 eine Darstellung des Torsionselements in Grundstellung und im tortierden Zustand.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 eine Welle bezeichnet, die an einem Ende einen Flansch 11 aufweist und mit ihrem anderen Ende durch eine Bohrung 12 eines Gehäuses 13 ragt. Zwischen dem Flansch 11 und dem Gehäuse 13 sind zwei Schlitzscheiben 14, 15 konzentrisch zu der Welle 10 angeordnet. Den Stirnseiten der Schlitzscheiben 14, 15 zugewandt, ist am

...

Gehäuse 13 eine Flachspule 16 befestigt. Statt einer Flachspule 16 ist auch eine andere Spulenform denkbar, wobei die Flachspule 16 aber besonders kompakt und raumsparend baut. Ferner ist im Gehäuse 13 eine zu den Schlitzscheiben 14, 15 hin offene Ausnehmung 17 ausgebildet, in der eine Sensorelektronik 18 zur Auswertung der an der Flachspule 16 abgegriffenen Meßsignale angeordnet ist. Die Schlitzscheiben 14, 15 sind aus einem elektrisch leitenden, nicht magnetischen Werkstoff hergestellt oder mit einer Schicht aus diesem Werkstoff überzogen. Zwischen den beiden Schlitzscheiben 14, 15 und zwischen der Schlitzscheibe 15 und der Flachspule 16 befindet sich je eine Gleitzwischenlage 19 bzw. 20.

Der Flansch 11 ist als Speichenrad ausgebildet. Er weist einen äußeren Kranz 23 auf, der über ein Verbindungsteil 24 starr mit der Schlitzscheibe 14 verbunden ist. Ferner sind im Kranz 23 im Abstand von ca. 90° mehrere durchgehende Bohrungen 25 ausgebildet, über die z.B. ein nicht dargestellter Elektromotor angeflanscht werden kann. Dadurch kann auf den Kranz 23 ein Antriebsdrehmoment eingeleitet werden. Nur jede zweite Speiche 26 des Speichenrads ist fest mit der Nabe 27 und dem Kranz 23 verbunden und dient somit als Biegestab. Die übrigen Speichen 28 sitzen zwar fest auf der Nabe 27 auf, sind aber vom Kranz 23 getrennt. Diese Speichen 28 sind mit der Schlitzscheibe 15 starr verbunden. Hierzu ist an dem dem Kranz 23 zugewandten Ende der Speichen 28 in einer Bohrung ein Verbindungsteil 29 befestigt. Die Schlitzscheibe 15 kann aber auch mit der Welle 10 direkt verbunden sein.

Die Speichen 28 mit dem einen freien Ende sind dicker ausgebildet als die Speichen 26, so daß sie eine hohe mechanische Biegefestigkeit aufweisen. Im Bereich der freien Enden der Speichen 28 befinden sich in Drehrichtung gesehen links und rechts der Enden Anschläge 30. Die Anschläge 30 sind so angeordnet, daß ein Verdrehwinkel der Speiche 28 vom ca. 0,3 bis 0,7° möglich ist.

...

In Figur 3 ist eine Draufsicht auf eine Schlitzscheibe 14 bzw. 15 dargestellt. Die Schlitzscheibe weist mehrere radiale Schlitze 33 auf, die im gleichen Winkelabstand zueinander angeordnet sind und gleiche Winkelgröße aufweisen.

Bei der Darstellung der Schlitzscheibe 14a bzw. 15a in Figur 3a weisen die Schlitze 34, 35 gegenüber der Ausführung in Figur 3 jeweils nur die halbe radiale Länge aber wieder gleiche Winkelgröße auf. Ferner sind die Schlitze 34, 35 so gegeneinander versetzt, daß sich jeweils maximal die Kanten der Schlitze überdecken. Bei dieser Ausbildung der Schlitzscheibe 14a bzw. 15a ist für jede Schlitzreihe 34 bzw. 35 eine Spule notwendig. Diese beiden Spulen sind elektrisch in Reihe geschaltet, so daß eine Differenzschaltung der beiden Meßsignale möglich ist. Hierbei ist eine der beiden Schlitzscheiben entsprechend der Figur 3, die andere entsprechend Figur 3a auszubilden. Durch die versetzte Ausbildung der Schlitzreihen 34 und 35 und den beiden Spulen ist es möglich, zu erkennen, ob ein links- oder rechtsdrehendes Moment gemessen wird. In der Figur 3b sind die Schlitze 34a, 35a im Unterschied zur Figur 3a flächengleich ausgebildet.

Wird auf den Flansch 11 ein Drehmoment M1, z.B. ein Antriebsdrehmoment eingeleitet, so kann über die Welle 10 ein Drehmoment M2, ein sogenanntes Abtriebsdrehmoment abgegriffen werden, wodurch die als Biegestäbe dienenden Speichen 26 geringfügig durchgebogen werden. In Figur 4 ist hierzu in ausgezogenen Linien das Speichenrad 11 mit den Speichen 26, 28 in Grundstellung, d.h. mit nicht gebogenen Speichen 26 dargestellt. Mit gestrichelten Linien ist das Speichenrad mit gebogenen Speichen 26 eingezeichnet. Es ist ersichtlich, daß die Speichen 28 proportional zur Durchbiegung der Speichen 26 bewegt werden. Da die Schlitzscheibe 14 starr mit dem Kranz 23 und die Schlitzscheibe 15 starr mit den Speichen 28 verbunden sind, wird eine Verdrehung der beiden Schlitzscheiben 14, 15 um einen bestimmten Winkel bewirkt. Wird die Spule 16 von einem hochfre-

...

quenten Wechselstrom durchflossen, so wird auf der Oberfläche der beiden Schlitzscheiben 14, 15 ein Wirbelstrom erzeugt. Durch das veränderliche Überdeckungsverhältnis der beiden Schlitzscheiben 14, 15 wird die Wirbelstromausbildung erhöht bzw. erniedrigt. Die sich dadurch verändernde Impedanz der Flachspule 16 ist abhängig vom gemessenen Drehmoment. Die so gewonnenen Meßsignale werden der Auswerteschaltung 18 zugeführt, so daß ein angeschlossenes Maschinenteil gesteuert bzw. geregelt werden kann. Die Anschläge 30 dienen als Überlastschutz für die als Biegestäbe ausgebildeten Speichen 26. Wie oben ausgeführt wird bei Einleitung eines bestimmten Antriebsmoments ein entsprechender Verdrehwinkel der Speichen 28 erreicht. Wird aber ein bestimmtes Moment überschritten, so kommen die Speichen 28 an den Anschlägen 30 zum Anliegen. Das zusätzliche Moment wird über die Anschläge 30 übertragen, wodurch unzulässig hohe Momente von den Speichen 26, den Biegestäben, ferngehalten werden. Dadurch ist ein sogenannter Überlastschutz möglich, der ein Brechen der Speichen 26 verhindert.

Besonders vorteilhaft ist eine Anwendung des Drehmomentsensors bei einer elektromotorischen Lenkhilfe für ein Fahrzeug. Die Welle 10 führt dann zum Lenkgetriebe. An dem Flansch 11 ist die Lenkwelle oder ein Servomotor befestigt. Bei Lenkhilfen ist eine besonders kompakte Bauweise notwendig, die durch eine radiale Ausbildung der Biegestäbe ermöglicht wird.

Ansprüche

1. Meßeinrichtung zur Bestimmung des Verdrehwinkels oder Drehmoments eines rotierenden Maschinenteils mit einem Torsionselement (11) und Mitteln zur Bestimmung der relativen Verdrehung zweier Meßelemente (14, 15), dadurch gekennzeichnet, daß das Torsionselement (11) mindestens einen in radialer Richtung verlaufenden Biegestab (26) aufweist und daß ein erstes Meßelement (14) mit einem starren Teil (23) des Torsionselements (11) und ein zweites Meßelement (15) mit einem zweiten Körper (28) verbunden ist, das abhängig von der Biegung des Biegestabs (26) bewegt wird.

2. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Torsionselement (11) ein Speichenrad ist, daß das erste Meßelement (14) mit dem Kranz (23) des Speichenrads verbunden ist und daß das Speichenrad mindestens eine ein freies Ende aufweisende Speiche (28) hat, die mit dem zweiten Meßelement (15) verbunden ist.

3. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Torsionselement (11) ein Speichenrad ist, daß das erste Meßelement (14) mit dem Kranz (23) des Speichenrads verbunden ist und daß das zweite Meßelement (15) mit der Welle (10) verbunden ist.

4. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßelemente Scheiben (14, 15) sind, die mindestens

...

eine Schicht aus elektrisch leitendem, nicht magnetischem Werkstoff und im regelmäßigen Abstand Bereiche (33) aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff aufweisen.

5. Meßeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche (33) radial verlaufende Schlitze mit gleicher Winkelgröße sind.

6. Meßeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche (33) radial verlaufende Schlitze (34, 35) mit gleicher Winkelgröße sind, die halbe radiale Länge aufweisen und in zwei Ebenen so angeordnet sind, daß sich die Kanten der Schlitze (34, 35) überdecken.

7. Meßeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche radial verlaufende Schlitze (34a, 35a) mit gleicher Winkelgröße sind, die flächengleich sind und in zwei Ebenen so angeordnet sind, daß sich die Kanten der Schlitze (34a, 35a) überdecken.

8. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichen (28) mechanisch fester ausgebildet sind als die Biegestäbe (26).

9. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des freien Endes der Speichen (28) Anschläge (30) angeordnet sind.

10. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangswelle die Lenkwelle eines Fahrzeugs ist und die Ausgangswelle (10) zum Lenkgetriebe führt.

FIG. 1

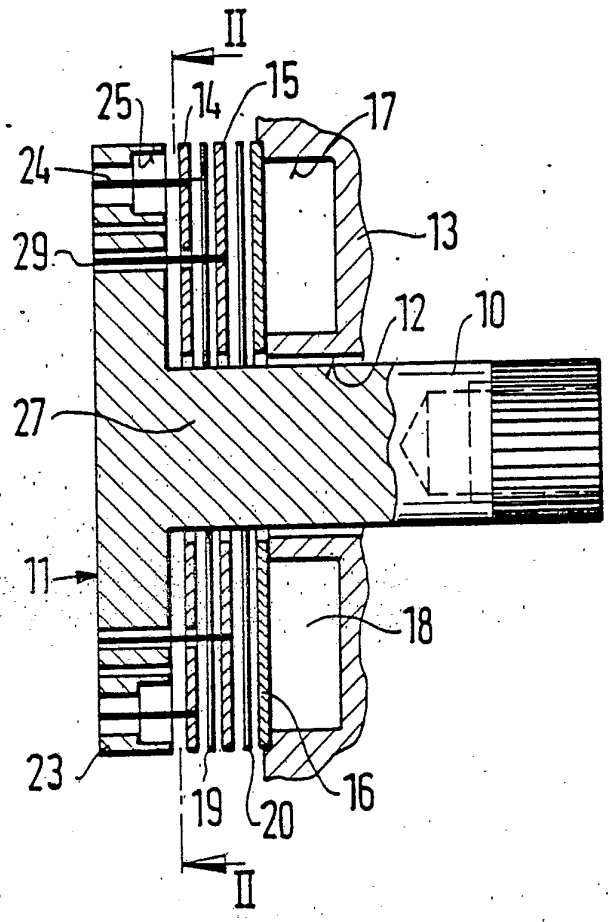

II
25
14
15
17
24
13
29
12
10
27
11
18
23
19
20
16
II

FIG. 2

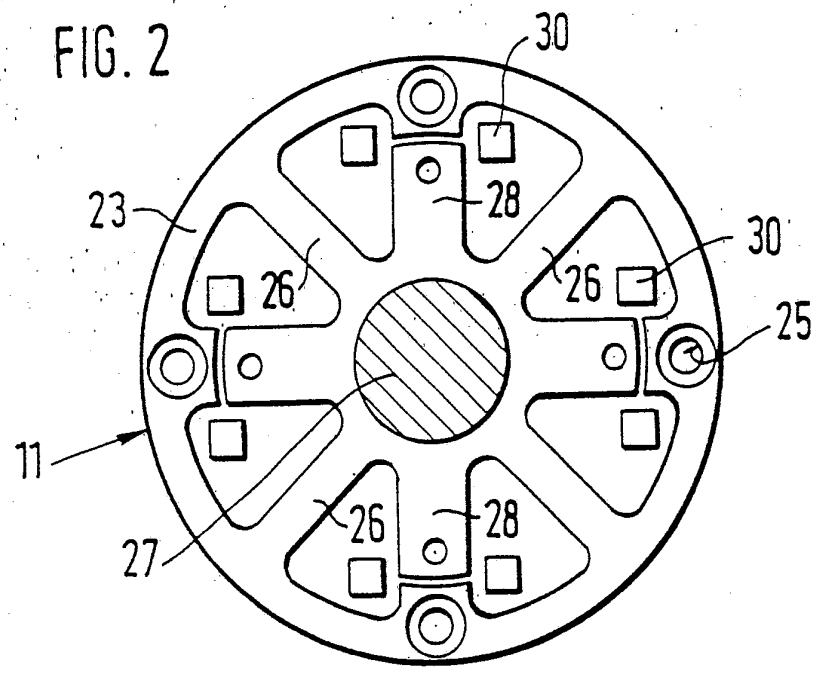

30
28
23
26
26
30
25
11
27
26
28

FIG. 3

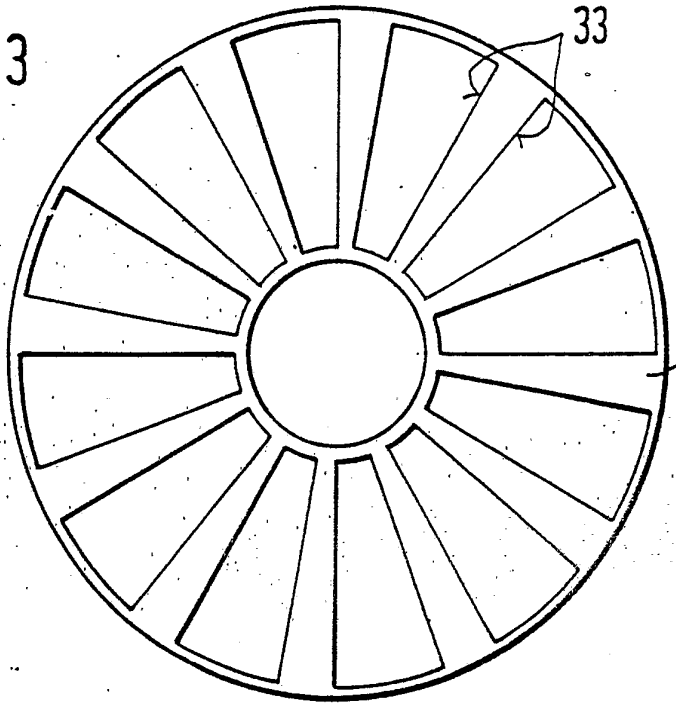



FIG. 3a

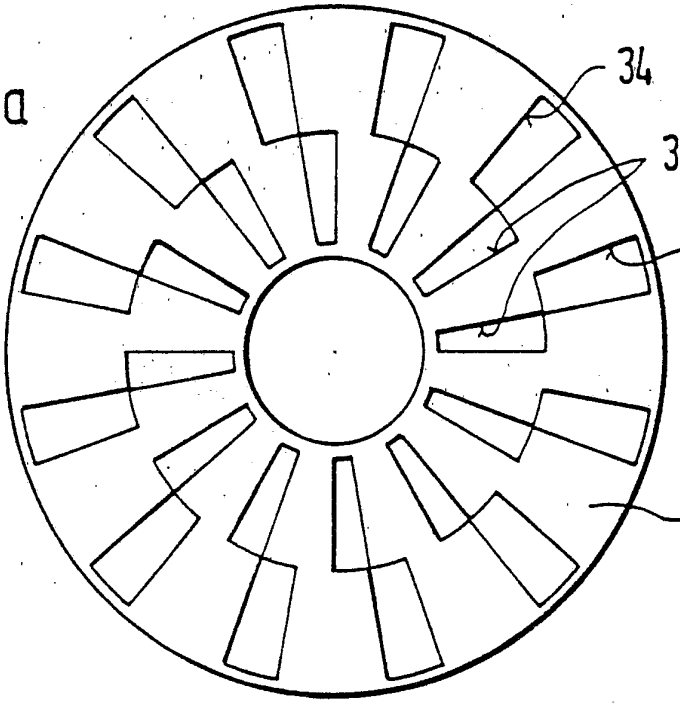


FIG.3b

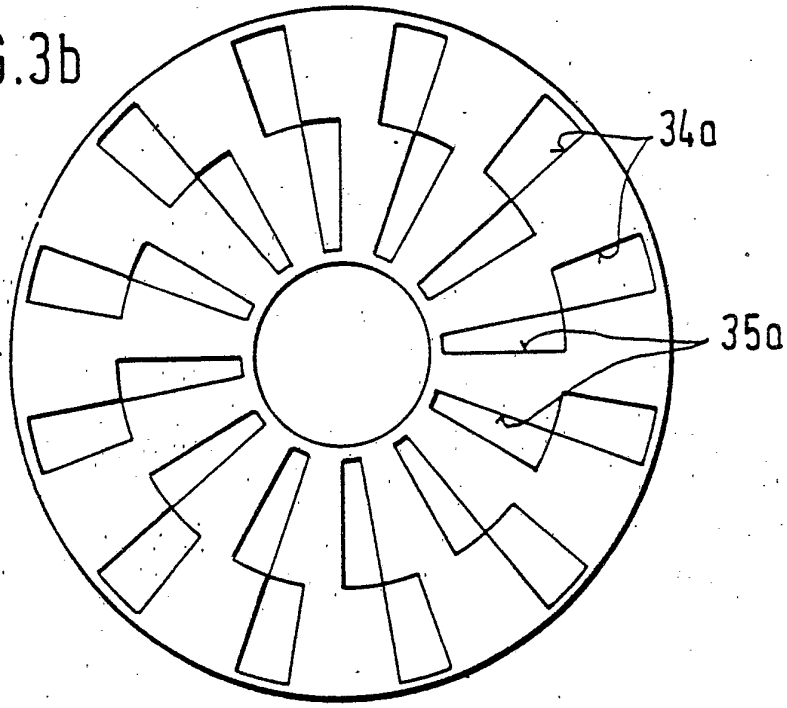
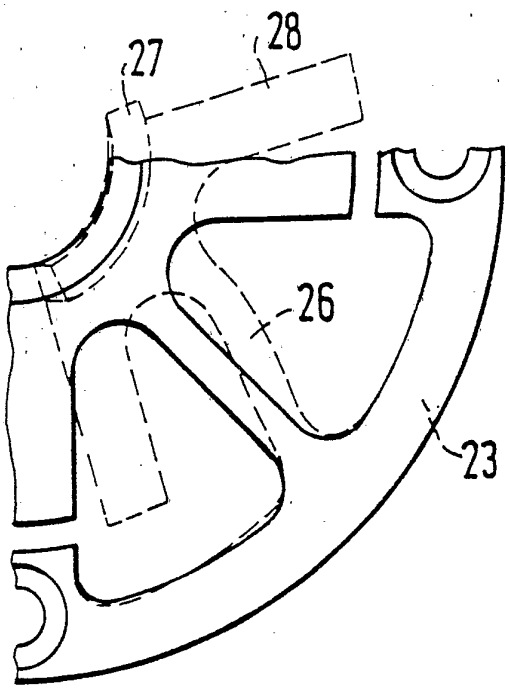



FIG.4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 88/00658

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int Cl[4] G 01 B 7/30, G 01 L 3/10

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

| Classification System | Classification Symbols |
|---|---|
| Int Cl[4] | G 01 B, G 01 D, G 01 L |

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

| Category * | Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12] | Relevant to Claim No. [13] |
|---|---|---|
| A | DE, C2, 2951148 (ROBERT BOSCH GMBH) 9 July 1981 see figures 1-3, 20, 21 | 1, 4-7 |
| A | US, A, 3728896 (L.B. SHELDON ET AL) 24 April 1973 see column 4, lines 25-44, column 5, line 60 - column 6, line 23; figures 2, 5, 6 | 1, 8 |
| A | US, A, 4135390 (J.R. TEMPLIN) 23 January 1979 see abstract; figures 1-3, 6 | 1, 8 |
| A | DE, A1, 3500134 (TELEDYNE INDUSTRIES INC) 25 July 1985 see abstract; figure 5 | 1, 8 |
| A | US, A, 2403952 (A.C.RUGE) 16 July 1946 see column 2, lines 30-38; figure 1 | 1, 9 |

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report |
|---|---|
| 15 December 1988 (15.12.88) | 24 January 1989 (24.01.89) |
| **International Searching Authority** | **Signature of Authorized Officer** |
| European Patent Office | |

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. PCT/DE 88/00658 SA 24811

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 02/11/88 The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| DE-A- 2951148 | 09/07/81 | GB 2065897 | 01/07/81 |
| | | FR 2472174 | 26/06/81 |
| | | JP 56094232 | 30/07/81 |
| | | US 4356732 | 02/11/82 |
| | | SE 8008938 | 20/06/81 |
| | | SE 455733 | 01/08/88 |
| US-A- 3728896 | 24/04/73 | CA 951140 | 16/07/74 |
| US-A- 4135390 | 23/01/79 | None | |
| DE-A- 3500134 | 25/07/85 | FR 2558253 | 19/07/85 |
| | | SE 8500015 | 17/07/85 |
| | | AUD 37386/85 | 25/07/85 |
| | | GB 2153093 | 14/08/85 |
| | | US 4542658 | 24/09/85 |
| | | JP 60220835 | 05/11/85 |
| | | SE 452060 | 09/11/87 |
| | | CA 1230757 | 29/12/87 |
| | | AU 568900 | 14/01/88 |
| US-A- 2403952 | 16/07/46 | None | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00658

## I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int. Cl.[4] G 01 B 7/30, G 01 L 3/10

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole |
|---|---|
| Int. Cl.[4] | G 01 B, G 01 D, G 01 L |

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

## III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

| Art* | Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12] | Betr. Anspruch Nr.[13] |
|---|---|---|
| A | DE, C2, 2951148 (ROBERT BOSCH GMBH) 9 Juli 1981 siehe Figuren 1-3, 20, 21 -- | 1, 4-7 |
| A | US, A, 3728896 (L.B. SHELDON ET AL) 24 April 1973 siehe Spalte 4, Zeilen 25-44, Spalte 5, Zeile 60- Spalte 6, Zeile 23; Figuren 2, 5, 6 -- | 1, 8 |
| A | US, A, 4135390 (J.R. TEMPLIN) 23 Januar 1979 siehe Zusammenfassung; Figuren 1-3, 6 -- | 1, 8 |
| A | DE, A1, 3500134 (TELEDYNE INDUSTRIES INC) 25 Juli 1985 siehe Zusammenfassung; Figure 5 -- | 1, 8 |
| A | US, A, 2403952 (A.C. RUGE) 16 Juli 1946 siehe Spalte 2, Zeilen 30-38; Figure 1 -- --------- | 1, 9 |

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 15. Dezember 1988 | 24 JAN 1989 |
| Internationale Recherchenbehörde: Europäisches Patentamt | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten: P.C.G. VAN DER PUTTEN |

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 88/00658 SA 24811

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 02/11/88
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE-A- 2951148 | 09/07/81 | GB 2065897 | 01/07/81 |
| | | FR 2472174 | 26/06/81 |
| | | JP 56094232 | 30/07/81 |
| | | US 4356732 | 02/11/82 |
| | | SE 8008938 | 20/06/81 |
| | | SE 455733 | 01/08/88 |
| US-A- 3728896 | 24/04/73 | CA 951140 | 16/07/74 |
| US-A- 4135390 | 23/01/79 | Keine | |
| DE-A- 3500134 | 25/07/85 | FR 2558253 | 19/07/85 |
| | | SE 8500015 | 17/07/85 |
| | | AUD 37386/85 | 25/07/85 |
| | | GB 2153093 | 14/08/85 |
| | | US 4542658 | 24/09/85 |
| | | JP 60220835 | 05/11/85 |
| | | SE 452060 | 09/11/87 |
| | | CA 1230757 | 29/12/87 |
| | | AU 568900 | 14/01/88 |
| US-A- 2403952 | 16/07/46 | Keine | |

EPO FORM P0473