



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

(51) Internationale Patentklassifikation ³ : G01N 27/04 // G01N 27/70	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 84/ 03147 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. August 1984 (16.08.84)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE84/00015 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Januar 1984 (21.01.84) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 33 04 548.8 (32) Prioritätsdatum: 10. Februar 1983 (10.02.83) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Robert-Bosch-Platz 1, D-7016 Gerlingen-Schillerhöhe (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : GRÜNWALD, Werner [DE/DE]; Robert-Schumann-Strasse 21, D-7016 Gerlingen (DE). HOLFELDER, Gerhard [DE/DE]; Auf der Steige 13, D-7251 Weissach (DE). DE LA PRIETA, Claudio [DE/DE]; Schwarzwaldstrasse 31, D-7000 Stuttgart 80 (DE).		(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Robert-Bosch-Platz 1, D-7016 Gerlingen-Schillerhöhe (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT, CH, JP, US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MEASURING THE CONTENT OF CONDUCTING PARTICLES

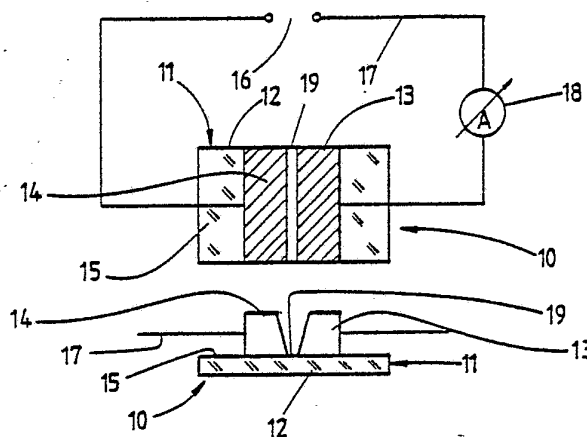
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MESSUNG DES GEHALTS AN LEITFÄHIGEN PARTIKELN IN GASEN

(57) Abstract

Method for measuring the content of particles in gas, for example the concentration of carbon black in exhaust gas from internal combustion engines and the like, wherein in order to simplify the measuring process and improve the accuracy of the measurements, there are used two electrodes arranged on an insulating support at a certain interval as a detector of the precipitation of particles deposited. The conductivity of the leakage current surface between the electrodes is measured and the particle content may be determined therefrom. It is possible to detect a conductivity change by measuring the current for the firing voltage in a klydonograph.

(57) Zusammenfassung

Verfahren zur Messung des Partikelgehalts in Gasen, wie der Russkonzentration im Abgas von Brennkraftmaschinen u. dgl., bei dem zur Vereinfachung des Messverfahrens und Verbesserung der Messgenauigkeit als Sensor zur Erfassung des sich ablagernden Partikelniederschlags zwei im Abstand auf einem Isolierträger angeordnete Elektroden verwendet werden. Die Leitfähigkeit der zwischen den Elektroden aufgespannten Kriechstromfläche wird gemessen und daraus der Partikelgehalt bestimmt. Die Änderung der Leitfähigkeit kann durch Strommessung oder durch Zündspannungsmessung in einer Gleitfunkenstrecke erfasst werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

- 1 -

Verfahren und Vorrichtung zur Messung des Gehalts
an leitfähigen Partikeln in Gasen

Stand der Technik

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung
- 5 des Gehalts an leitfähigen Partikeln in Gasen,
insbesondere in Abgasen fossiler Brennstoffe, wie
der Rußkonzentration im Abgas von Brennkraftmaschi-
nen, Ölfeuerungsanlagen u. dgl., der im Oberbegriff
des Anspruchs 1 genannten Gattung.
- 10 Bei einem bekannten Verfahren zur Erfassung der Ruß-
konzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine oder
einer Ölfeuerungsanlage wird der Schwärzungsgrad eines
vom Abgas durchströmten Filters für die Bestimmung
des Rußgehalts herangezogen. Ein solches Verfahren
- 15 erfordert bei jedem Meßvorgang den Ausbau des Fil-
ters, eine vergleichende Betrachtung und wieder den
Einbau des gereinigten oder eines neuen Filters. Eine
solche Prozedur ist sehr umständlich und zeitraubend.
Außerdem läßt der Sichtvergleich nur eine sehr ungenaue



- 2 -

Schätzung der Rußkonzentration zu. Dieses Verfahren hat daher nur für periodische Überwachungsaufgaben Verwendung gefunden, bei denen festgestellt werden soll, ob über einen längeren Zeitraum hinweg die

5 Rußkonzentration einen noch zulässigen Wert überschritten hat oder nicht. Für eine exakte Messung der Rußkonzentration, wie sie z.B. für die Motoreinstellung bei Dieselmotoren erforderlich ist, ist dieses Verfahren nicht geeignet.

10 Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, ohne lange Rüstzeiten exakte Angaben über den Partikelgehalt, z.B. der Rußkonzentration, im Abgas zu liefern.

15 Ein ständiges Ein- und Ausbauen des Sensors in das oder aus dem Abgasrohr ist nicht erforderlich. Der Sensor kann fest und auch an wenig leicht zugänglichen Stellen im Abgasrohr montiert werden. Ein Reinigen des Sensors vom Partikelniederschlag braucht erst

20 nach mehreren Messung vorgenommen zu werden und kann erforderlichenfalls ohne Ausbau durchgeführt werden, indem an die Elektroden eine Hochspannung gelegt wird, die ein Abbrennen des Partikelniederschlags auf dem Isolierträger und damit ein Freibrennen der

25 Kriechstromfläche bewirkt. Das erfindungsgemäße Meßverfahren liefert sehr gute Ergebnisse, da die Leitfähigkeit sehr exakt gemessen werden kann. Schon geringe Rußkonzentrationen im Abgas können mengenmäßig aus der Änderung der Leitfähigkeit bestimmt

30 werden.

Bezüglich der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens haben sich zwei Anord-



- 3 -

nungen besonders bewährt.

- Bei der ersten Ausführungsform gemäß Anspruch 2 sind die Elektroden in geringem Abstand von weniger als 1 mm voneinander auf einem nicht leitenden
- 5 Keramikplättchen angeordnet. An ihren Elektroden liegt eine Spannung in der Größenordnung von 15 - 100 V. Schlagen sich Partikel, wie z.B. Ruß, auf der Fläche zwischen den Elektroden nieder, so fließt, bedingt durch die elektrische Leitfähigkeit des
- 10 Partikelniederschlags, ein Strom. Der Strom stellt ein Maß für die pro Zeit anfallende Niederschlagsmenge dar und läßt damit eine genaue Angabe des Partikelgehalts oder der Rußkonzentration im Abgas zu.
- 15 Bei der zweiten Ausführungsform gemäß Anspruch 4 bildet sich zwischen den beiden an Hochspannung gelegten Elektroden eine Gleitfunkenstrecke aus, die eine bestimmte Zünd- oder Durchbruchsspannung aufweist. Schlagen sich größere Partikelmengen auf dem Keramik-
- 20 substrat nieder, so wird die Zündspannung erniedrigt. Die Gleitfunkenstrecke bricht bei umso niedriger Zündspannung durch, je stärker der Partikel- oder Rußanfall pro Zeiteinheit ist. Die Zünd- bzw. Durchbruchspannung ist damit ein Maß für den Partikelgehalt bzw.
- 25 die Rußkonzentration im Abgas. Geht der Partikelgehalt im Abgas wieder zurück, so brennt die Oberfläche des Keramiksubstrats in kurzer Zeit, die weniger als 10 s beträgt, wieder soweit frei, wie es dem Partikelkonzentrationsgrad des Abgases entspricht.



- 4 -

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 jeweils eine Darstellung einer Vorrich-
und 2 tung zur Messung des Rußgehalts im Abgas
 einer Brennkraftmaschine mit in Drauf-
 sicht (jeweils oben) und in Seitenan-
 sicht (jeweils unten) gezeigtem Sensor.

10 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Vorrichtung zur Messung der Rußkonzentration in Abgasen eines Dieselmotors weist einen dem Abgas ausgesetzten Sensor 10 auf. Dieser Sensor 10 wird im Auspuffrohr
15 des Dieselmotors so angeordnet, daß möglichst nur eine der beiden großflächigen Oberflächen berußt werden kann.

Der Sensor 10 weist einen Isolierträger 11, der hier als Keramikplatte 12 ausgebildet ist, und zwei auf
20 dem Isolierträger 11 angeordnete Elektroden 13, 14 auf. Die Elektroden 13, 14 sind auf der gleichen Fläche 15 der Keramikplatte 12 angeordnet und liegen sich in nur sehr geringem Abstand von kleiner als 1 mm gegenüber. Die beiden Elektroden 13, 14 sind an eine
25 Spannungsquelle 16 angeschlossen, die eine Gleich- oder Wechselspannung in einer Größenordnung von 15 - 100 V liefert. In dem Stromkreis 17 zwischen Spannungsquelle 16 und den Elektroden 13, 14 ist ein Strommesser 18 eingeschaltet.



- 5 -

Bei dieser Vorrichtung wird zwischen den beiden Elektroden 13, 14 auf der Oberfläche 15 des Isolierträgers 11 bzw. der Keramikplatte 12 eine Kriechstromfläche 19 gebildet. Bei sauberer Oberfläche ist bei
5 einer angelegten Spannung von 10 - 100 V die Leitfähigkeit dieser Kriechstromfläche 19 im wesentlichen Null. Schlägt sich Ruß auf der Kriechstromfläche 19 zwischen den beiden Elektroden 13, 14 nieder, so fließt bedingt durch die elektrische Leitfähigkeit
10 des Rußes ein Strom im Stromkreis 17, der im Strommesser 18 gemessen wird. Der Strom ist somit ein Maß für die pro Zeiteinheit anfallende Rußmenge. Je mehr Ruß sich niederschlägt, umso stärker nimmt die Leitfähigkeit der Kriechstromfläche 19 zu und der Strom
15 steigt an. Aus der Stromzunahme pro Zeiteinheit kann damit die Rußkonzentration im Abgas bestimmt werden.

Die in Fig. 2 schematisch dargestellte Vorrichtung zur Messung der Rußkonzentration im Abgas eines Dieselmotors weist ebenfalls einen dem Abgas aus-
20 gesetzten Sensor 20 auf, der wiederum im Auspuffrohr des Motors angeordnet wird. Auf einem scheibenförmig ausgebildeten Keramiksubstrat 22 als Isolierträger 21 des Sensors 20 ist eine Elektrode 23 zentrisch angeordnet, während die andere Elektrode 24 von einer Metallplatte 26 ge-
25 bildet wird, die eine wesentlich größere Abmessung als das Keramiksubstrat 22 aufweist und letzteres trägt. Die beiden Elektroden 23 und 24 sind an eine einstellbare Hochspannungsquelle 27 angeschlossen, die z.B. durch einen Drehtransformator 28 und einem
30 Wechselstromgenerator 29 gebildet sein kann. Den beiden Elektroden 23 und 24 ist ein Spannungsmesser 30 parallel geschaltet, der die Zünd- oder Durchbruchspannung der zwischen den Elektroden 23 und 24 sich



- 6 -

bildenden Gleitfunkenstrecke 31 mißt. Die Gleitfunkenstrecke 31 ist in Fig. 2 durch schematisch dargestellte Blitze symbolisiert.

Bei einer sauberen Oberfläche im Bereich der Gleitfunkenstrecke 31 ist deren Leitfähigkeit sehr gering und die Zündspannung, die erforderlich ist, damit die Gleitfunkenstrecke ionisiert wird und als Folge dessen durchbricht, ist relativ hoch. Schlagen sich dagegen elektrisch leitfähige Rußteilchen oder -tröpfchen auf dem Keramiksubstrat 22 nieder, so erniedrigt sich die Zündspannung die zum Durchzünden der Gleitfunkenstrecke 31 erforderlich ist. Diese Zündspannung wird mit dem Spannungsmesser 30 festgehalten. Je nach Rußanfall wird die Zündspannung der Gleitfunkenstrecke 31 unterschiedlich stark abgesenkt. Die Zündspannung ist somit ein Maß für die sich auf dem Keramiksubstrat 22 niederschlagenden Rußmenge und damit ein Maß für den Rußgehalt des Abgases. Geht der Rußanteil im Abgas zurück, so brennt die Oberfläche in kurzer Zeit, die kleiner als 10 s ist, wieder soweit frei, wie es dem momentanen Verrußungsgrad des Abgases entspricht.

Die Temperaturabhängigkeit der mit den Vorrichtungen in Fig. 1 und 2 ermittelten Meßwerte als Maß für die Rußkonzentration läßt sich in beiden Fällen mit Hilfe eines integrierten Temperatursensors und entsprechender Schaltungsanordnung kompensieren.

-.-.-.-.-



Ansprüche

1. Verfahren zur Messung des Gehalts an leitfähigen Partikeln in Gasen, insbesondere in Abgasen fossiler Brennstoffe, wie der Rußkonzentration
5 im Abgas von Brennkraftmaschinen, Ölfeuerungsanlagen u. dgl., bei welchem mittels eines im Gasstrom angeordneten Sensors ein darauf sich bildender Partikelniederschlag erfaßt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
10 als Sensor (10;20) zwei im Abstand auf einem Isolierträger (11;21) angeordnete Elektroden (13,14; 23,24) verwendet werden, daß die Leitfähigkeit der zwischen den Elektroden aufgespannten Kriechstromfläche (19;31) gemessen wird und daß aus
15 der Änderung der Leitfähigkeit in einem vorgegebenen Zeitintervall der Partikelgehalt bestimmt wird.



- 8 -

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die Elektroden (13,14) auf der gleichen Fläche (15) einer Keramikplatte (12) angeordnet sind und sich in sehr geringem Abstand gegenüberstehen, daß die Elektroden (13,14) an eine Spannungsquelle (16) angeschlossen sind und daß im Stromkreis (17) von Spannungsquelle (16) und Elektroden (13,14) ein Strommesser (18) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Abstand der beiden Elektroden (13,14) voneinander kleiner als 1 mm ist.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die eine Elektrode (23) auf einem Keramiksubstrat (22) angeordnet ist, das seinerseits auf einer die zweite Elektrode (24) bildenden Metallplatte (26) mit demgegenüber größeren Abmessungen sitzt, daß die beiden Elektroden (23,24) an eine einstellbare Hochspannungsquelle (27) angeschlossen sind und daß den Elektroden (23,24) ein Spannungsmesser (30) zum Messen der Durchbruch- oder Zündspannung der zwischen den Elektroden (23,24) sich bildenden Gleitfunkenstrecke (31) parallel geschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Abmessungen des Keramiksubstrats (22) so gewählt sind,



- 9 -

daß die Gleitfunkenstrecke (31) eine Länge von etwa 1 - 2 cm aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Keramik-
5 substrat (22) scheibenförmig ausgebildet und
die Elektrode (23) darauf zentrisch angeordnet
ist.

-.-.-.-.-



1/1

Fig. 1

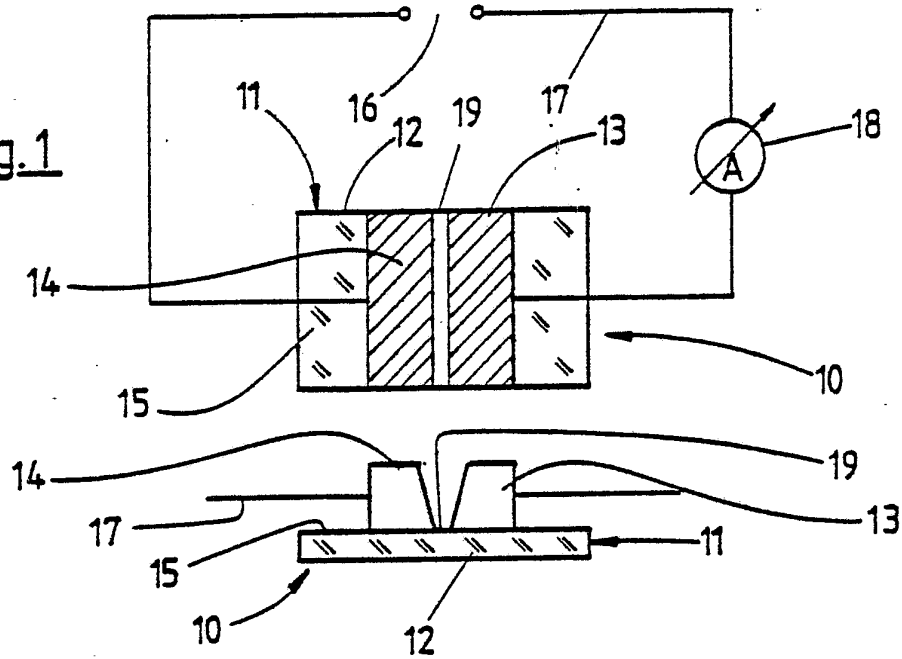
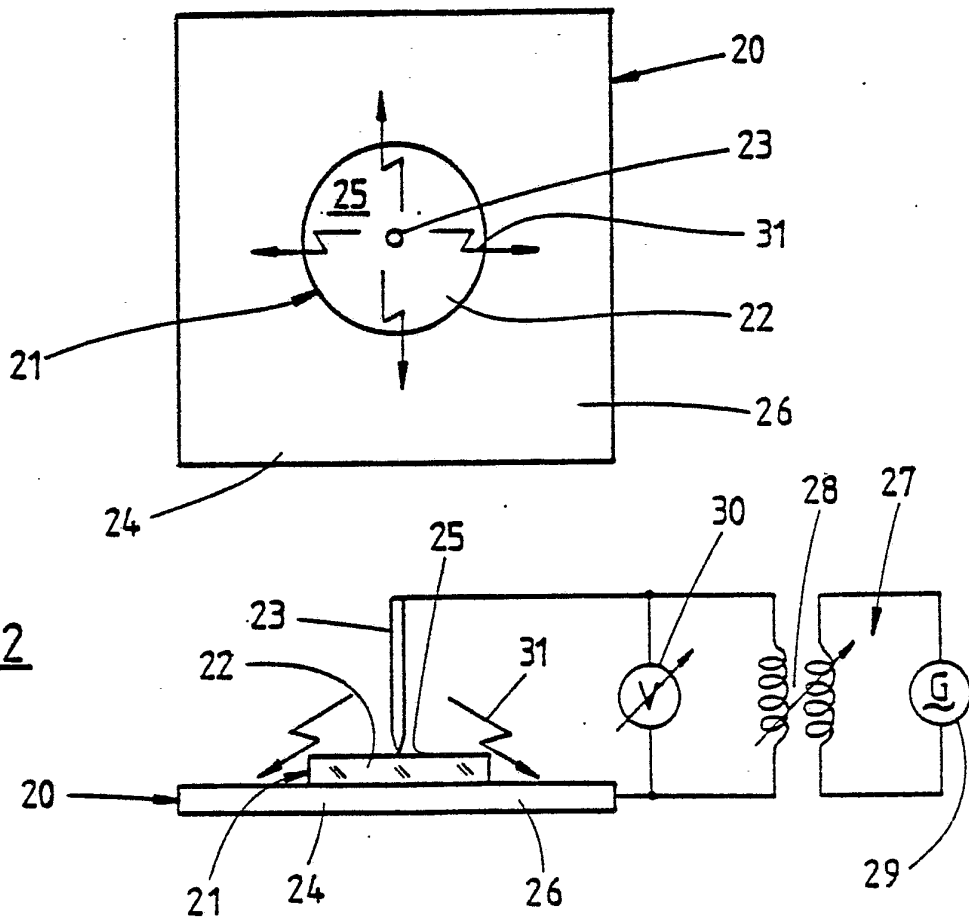


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE84/00015

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ³ : G01N 27/04//G01N 27/70																																
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%; text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Int.Cl.³</td> <td style="padding: 5px;">G01N 27/04; G01N 27/68; G01N 27/70</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ³	G01N 27/04; G01N 27/68; G01N 27/70																										
Classification System	Classification Symbols																															
Int.Cl. ³	G01N 27/04; G01N 27/68; G01N 27/70																															
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Category ⁶</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Citation of Document, ¹⁴ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 15%; text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">FR, A, 2317652 (R. HUNZIKER), 4 February 1977, see page 7, line 31 to page 8, line 9; figure 1</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2,4,6</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">FR, A, 2433745 (R.BOSCH), 14 March 1980, see claim 6</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">US, A, 4158610 (E.G. BAUER), 19 June 1979, see page 1</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Patents Abstracts of Japan, Vol 6, No. 248, page (P-160) (1126), 7 December 1982 and JP, A, 57147043 (NISSAN JIDOSHA)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">BE, A, 792969 (METROBEL), 10 June 1973, see claim 1</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">EP, A3, 0032209 (F. MURTIN), 22 July 1981, see page 17, lines 24-31, claim 12</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,4</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">DE, A, 2445004 (R. BOSCH), 1 April 1976, see claim 1</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> </table>			Category ⁶	Citation of Document, ¹⁴ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	Y	FR, A, 2317652 (R. HUNZIKER), 4 February 1977, see page 7, line 31 to page 8, line 9; figure 1	1	A	---	2,4,6	Y	FR, A, 2433745 (R.BOSCH), 14 March 1980, see claim 6	1	A	---	3	A	US, A, 4158610 (E.G. BAUER), 19 June 1979, see page 1	1	A	Patents Abstracts of Japan, Vol 6, No. 248, page (P-160) (1126), 7 December 1982 and JP, A, 57147043 (NISSAN JIDOSHA)	1	A	BE, A, 792969 (METROBEL), 10 June 1973, see claim 1	1	A	EP, A3, 0032209 (F. MURTIN), 22 July 1981, see page 17, lines 24-31, claim 12	1,4	A	DE, A, 2445004 (R. BOSCH), 1 April 1976, see claim 1	1
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁴ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸																														
Y	FR, A, 2317652 (R. HUNZIKER), 4 February 1977, see page 7, line 31 to page 8, line 9; figure 1	1																														
A	---	2,4,6																														
Y	FR, A, 2433745 (R.BOSCH), 14 March 1980, see claim 6	1																														
A	---	3																														
A	US, A, 4158610 (E.G. BAUER), 19 June 1979, see page 1	1																														
A	Patents Abstracts of Japan, Vol 6, No. 248, page (P-160) (1126), 7 December 1982 and JP, A, 57147043 (NISSAN JIDOSHA)	1																														
A	BE, A, 792969 (METROBEL), 10 June 1973, see claim 1	1																														
A	EP, A3, 0032209 (F. MURTIN), 22 July 1981, see page 17, lines 24-31, claim 12	1,4																														
A	DE, A, 2445004 (R. BOSCH), 1 April 1976, see claim 1	1																														
¹⁵ Special categories of cited documents: "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 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹ 18 April 1984 (18.04.84) </td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ² 17 May 1984 (17.05.84) </td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ European Patent Office </td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ²⁰ . </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹ 18 April 1984 (18.04.84)	Date of Mailing of this International Search Report ² 17 May 1984 (17.05.84)	International Searching Authority ¹ European Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰ .																										
Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹ 18 April 1984 (18.04.84)	Date of Mailing of this International Search Report ² 17 May 1984 (17.05.84)																															
International Searching Authority ¹ European Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰ .																															

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 84/00015 (SA 6429)

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 18/05/84

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
FR-A- 2317652	04/02/77	BE-A- 843973	03/11/76
		DE-A, B, C 2631027	27/01/77
		US-A- 4078880	14/03/78
		CH-A- 598601	12/05/78
		GB-A- 1553597	26/09/79
		JP-A- 52010198	26/01/77
		CA-A- 1078459	27/05/80
		SE-A- 7607736	11/01/77
		SE-B- 431118	16/01/84
FR-A- 2433745	14/03/80	GB-A, B 2029028	12/03/80
		DE-A- 2836002	28/02/80
		JP-A- 55030690	04/03/80
		US-A- 4307061	22/12/81
		SE-A- 7906859	18/02/80
US-A- 4158610	19/06/79	GB-A, B 2017932	10/10/79
		DE-A- 2912302	11/10/79
		JP-A- 54135598	20/10/79
		CA-A- 1133062	05/10/82
		GB-A- 2100863	06/01/83
BE-A- 792969	19/06/73	None	
EP-A- 0032209	22/07/81	FR-A- 2471602	19/06/81
DE-A- 2445004	01/04/76	None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 84/00015

I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ¹ Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl.³: G 01 N 27/04//G 01 N 27/70		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ²		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	G 01 N 27/04; G 01 N 27/68; G 01 N 27/70	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁴		
Art [*]	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ^{1*}	Betr. Anspruch Nr. ²
Y	FR, A, 2317652 (R. HUNZIKER) 4. Februar 1977, siehe Seite 7, Zeile 31 bis Seite 8, Zeile 9; Figur 1	1
A	--	2,4,6
Y	FR, A, 2433745 (R. BOSCH) 14. März 1980, siehe Anspruch 6	1
A	--	3
A	US, A, 4158610 (E.G. BAUER) 19. Juni 1979, siehe Seite 1	1
A	Patents Abstracts of Japan, Band 6, Nr. 248, Seite (P-160) (1126) 7. Dezember 1982 & JP, A, 57147043 (NISSAN JIDOSHA)	1
	--	
[*] Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen³: 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 ⁶	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ⁷	
18. April 1984	17 MAI 1984	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ⁸	
Europäisches Patentamt	G.L.M. KRUYDENBERG	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Bezeichnung der Veröffentlichung ⁶ soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹⁷	Bet. Anspruch Nr. ¹⁸
A	BE, A, 792969 (METROBEL) 10. Juni 1973, siehe Anspruch 1 --	1
A	EP, A3, 0032209 (F. MURTI) 22. Juli 1981, siehe Seite 17, Zeilen 24-31; Anspruch 12 --	1,4
A	DE, A, 2445004 (R. BOSCH) 1. April 1976, siehe Anspruch 1 -----	1

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 84/00015 (SA 6429)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18/05/84

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 2317652	04/02/77	BE-A- 843973	03/11/76
		DE-A, B, C 2631027	27/01/77
		US-A- 4078880	14/03/78
		CH-A- 598601	12/05/78
		GB-A- 1553597	26/09/79
		JP-A- 52010198	26/01/77
		CA-A- 1078459	27/05/80
		SE-A- 7607736	11/01/77
		SE-B- 431118	16/01/84
FR-A- 2433745	14/03/80	GB-A, B 2029028	12/03/80
		DE-A- 2836002	28/02/80
		JP-A- 55030690	04/03/80
		US-A- 4307061	22/12/81
		SE-A- 7906859	18/02/80
US-A- 4158610	19/06/79	GB-A, B 2017932	10/10/79
		DE-A- 2912302	11/10/79
		JP-A- 54135598	20/10/79
		CA-A- 1133062	05/10/82
		GB-A- 2100863	06/01/83
BE-A- 792969	19/06/73	Keine	
EP-A- 0032209	22/07/81	FR-A- 2471602	19/06/81
DE-A- 2445004	01/04/76	Keine	

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