



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 002 224 U1**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 473/97

(51) Int.Cl.⁶ : **G01N 21/15**
G01N 21/53, 21/59

(22) Anmeldetag: 28. 7.1997

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 5.1998

(45) Ausgabetag: 25. 6.1998

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

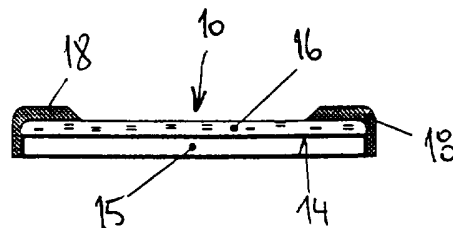
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

SELIC ROLAND DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) **ANORDNUNG ZUR TRÜBUNGSMESSUNG**

(57) Bei einer Anordnung zur Trübungsmessung an mit Rußpartikeln beladenem Abgas sind vor der Beleuchtungsanordnung (6) einerseits und der Sensoranordnung (7) andererseits Schutzfenster (10) vorgesehen, die zur Verhinderung einer Rußanlagerung mittels elektrischer Heizelemente auf eine über der Rußabbrandtemperatur liegende Temperatur aufheizbar sind. Die Heizelemente weisen eine direkt auf die Oberfläche (14) der Schutzfenster (10) aufgebrachte, transparente, elektrisch leitfähige Widerstandsschicht (16) vorzugsweise aus ITO auf, die zu beiden Seiten des zu beheizenden Bereiches (17) mit Elektroden (18) zur Stromzuführung kontaktiert ist. Auf diese Weise ist eine homogene Beheizung der Schutzfenster (10) möglich sowie deren Herstellung und Reinigung vereinfacht.



AT 002 224 U1

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Trübungsmessung an mit Rußpartikeln beladenem Abgas, insbesondere am Abgas einer Diesel-Brennkraftmaschine mit einer mit dem Abgas füllbaren Meßkammer, welche einerseits eine Beleuchtungsanordnung und andererseits eine Sensoranordnung aufweist, die jeweils mit Schutzfenstern, die mittels elektrischer Heizelemente auf eine über der Rußabbrandtemperatur liegende Temperatur aufheizbar sind, vor der Ablagerung von Rußpartikeln geschützt sind.

Anordnungen der genannten Art sind beispielsweise aus der EP 0 370 248 A1 bekannt und arbeiten nach dem Beer-Lambert'schen Gesetz, wonach durch die im Abgas befindlichen Partikel eine Abschwächung eines Durchleuchtungsstrahles hervorgerufen wird. Die Größenordnung der Abschwächung wird als Maß für die Partikelbelastung des Gases herangezogen. Im speziellen Fall der angesprochenen Abgasmessung an Diesel-Brennkraftmaschinen wird das Abgas zumeist einfach durch den Staudruck der Brennkraftmaschine über eine ins Auspuffrohr einführbare Sonde mit anschließendem Sondenschlauch in die Meßkammer geleitet, wobei über ein vorgeordnetes Umschaltventil wahlweise auch Kalibrier- bzw. Spülluft durch die Meßkammer geführt werden kann.

Um die an der Meßkammer angeordnete Beleuchtungsanordnung bzw. Sensoranordnung vor der Anlagerung von Rußpartikeln aus dem Abgas zu schützen, sind bei derartigen oder ähnlichen Vorrichtungen verschiedenste Maßnahmen bekannt geworden. Zumeist wird dabei über Spülluftvorhänge, oder mittels an Durchlaßöffnungen für den Beleuchtungsstrahl ausgeblasener Spülluft, versucht, das partikelbeladene Abgas überhaupt vom direkten Kontakt mit der Beleuchtungsanordnung bzw. der Sensoranordnung abzuhalten, wobei aber beachtet werden muß, daß diese Spülluft wegen der Gefahr einer Verfälschung der Messung nicht in die Meßkammer selbst gelangen darf und auch die Strömungsvorgänge in dieser nicht beeinflussen soll. Weiters sind meist unmittelbar am Austritt der Beleuchtungsanordnung bzw. am Eintritt der Sensoranordnung entsprechend durchlässige optische Fenster vorgesehen, um eine Verschmutzung des Inneren der

bekannten Anordnungen mit Sicherheit auszuschließen. Diese Schutzfenster müssen naturgemäß speziell vor der Anlagerung von Rußpartikeln geschützt werden, wozu die erwähnten Spülströme bzw. auch separate Heizungen dienen.

So ist beispielsweise aus der bereits angesprochenen EP 0 370 248 A1 die Beheizung der Schutzfenster auf eine über der Rußabbrandtemperatur liegende Temperatur bekannt, wobei dort allerdings die lichtdurchlässigen Körper mittels elektrischer Heizwendel beheizt werden, was einerseits ungünstige Temperaturgradienten ergibt und andererseits Herstellung, Montage und Reinigung dieser Fenster behindert bzw. erschwert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die erwähnten Nachteile der bekannten Anordnungen vermieden werden und daß insbesondere auf einfache, herstellungs-, montage- und wartungsfreundliche Weise eine zuverlässige Beheizung der Probenfenster zum Hintanhalten einer unerwünschten Rußanlagerung möglich wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einer Anordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Heizelemente eine direkt auf die Oberfläche der Schutzfenster aufgebrachte, transparente, elektrisch leitfähige Widerstandsschicht zur Hochtemperaturheizung aufweisen, die zu beiden Seiten des zu beheizenden Bereiches mit Elektroden zur Stromzuführung kontaktiert ist. Die Anordnung von transparenten, elektrisch leitfähigen Widerstandsschichten auf damit zu beheizenden Oberflächen ist an sich beispielsweise aus der Automobilindustrie im Zusammenhang mit der Windschutzscheiben- oder Rückfensterbeheizung bekannt, wobei derartige Fensterbeheizungen allerdings aus naheliegenden Gründen stets im Nieder-temperaturbereich (auf alle Fälle unterhalb von 100 °C) arbeiten, wogegen im Zusammenhang mit der Verhinderung des Anlagerns von Rußpartikeln bei Anordnungen der vorliegenden Art Temperaturen im Bereich von etwa 600 bis 700 °C benötigt werden.

Mit der beschriebenen Anordnung nach der vorliegenden Erfindung ist nun in sehr vorteilhafter Weise erreicht, daß die Temperatur des beheizten Bereiches der Schutzfenster ohne nachteilige punktuelle oder linienförmige Konzentrationen über die gesamte Fläche gleichmäßig ist, sodaß ohne störende optische Beeinträchtigung und ohne die Gefahr, daß in nicht ausreichend beheizten Oberflächenbereichen trotzdem Partikelanlagerung auftritt, gearbeitet bzw. mit der Anordnung gemessen werden kann. Die Anordnung dieser transparenten Heizschichten ist einfach und kann beispielsweise erforderlichenfalls auch vor dem Zuschneiden der tatsächlichen Probenfenster großflächig auf einer geeigneten Glasscheibe erfolgen, die erst dann zugeschnitten und mit den speziellen Kontakten für die Zuführung des Heizstromes versehen wird. Wegen der homogenen Oberfläche der Schutzfenster auch im Bereich der aufgebrachten Heizelemente ist Montage und Wartung bzw. Reinigung sehr vereinfacht beispielsweise gegenüber den eingangs beschriebenen, bekannten Anordnungen mit Heizwendeln.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Widerstandsschicht aus ITO (Indium-Zinn-Oxid: 90/10 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$) besteht und mittels eines physikalischen oder chemischen Dünnschichtverfahrens, vorzugsweise in Sputtertechnik, aufgebracht ist. Die Herstellung derartiger Schichten sowie auch deren Verwendung zur oben angesprochenen Nieder-temperatur-Heizung beispielsweise von Windschutzscheiben ist bekannt - vorteilhaft im vorliegenden Zusammenhang ist die einfache Verarbeitbarkeit sowie die Robustheit derartiger Schichten, deren Schichtwiderstand zur Beeinflussung der Heizleistung leicht angepaßt werden kann.

Im letztgenannten Zusammenhang ist in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der elektrische Schichtwiderstand der Widerstandsschicht zur Einstellung der Heiztemperatur bei der Herstellung jeweils anpassbar bzw. änderbar ist - dies kann vorzugsweise durch Änderung der Herstellparameter der Schicht erfolgen. So ist es beispielsweise möglich, bei

der Herstellung einer ITO-Schicht in Sputtertechnik den spezifischen elektrischen Widerstand durch Variation des Sauerstoffpartialdruckanteiles während der Beschichtung einzustellen bzw. an die Erfordernisse anzupassen. Eine andere Möglichkeit besteht erfindungsgemäß auch darin, den elektrischen Schichtwiderstand durch Änderung der Schichtdicke bei der Herstellung einzustellen. Auf alle Fälle kann mit den beschriebenen Methoden bei der Herstellung der Beschichtung der Schutzfenster sichergestellt werden, daß mit dem schlußendlich zur Anwendung gelangenden Heizstrom auch tatsächlich das gewünschte Temperaturniveau an der dem Abgas zugewandten Seite des Schutzfensters erreicht und gehalten wird, sodaß keine Verfälschungen der Trübungsmessung durch angelagerte Rußpartikel möglich sind.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann zur Verhinderung einer Wechselwirkung mit der Umgebung eine transparente, elektrisch isolierende Schutzschicht, vorzugsweise aus SiO_2 , auf die Widerstandsschicht aufgebracht sein, was die Gefahr von Beschädigungen, Kurzschlüssen und dergleichen verringert bzw. ausschließt.

Auf ähnliche Weise, wie oben angesprochen, geschützt kann die Widerstandsschicht natürlich auch dadurch werden, daß sie auf der dem Abgas abgewandten Seite des jeweiligen Schutzfensters aufgebracht ist, wobei für diesen Fall die Heizschicht unter Berücksichtigung der Dicke des Schutzfensters eben eine geringfügig höhere Temperatur liefern muß, um auch auf der gegenüberliegenden, dem Abgas zugewandten, unbeheizten Seite Rußanlagerungen zu verhindern.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Schutzfenster eine katalytische Schicht, vorzugsweise aus einem Edelmetall oder einer Edelmetallverbindung aus der Gruppe Platin, Iridium, Rodium, Palladium, zur Entfernung von Rußpartikeln aufweisen, wobei die zur Aufrechterhaltung der Katalyse notwendige Temperatur durch die Widerstandsschicht erzeugt ist. Auf diese Weise kann einerseits zusätzliche

Sicherheit gegen eine Anlagerung von Partikeln auf den Schutzfenstern erreicht werden - andererseits ist bei Verwendung entsprechender Materialien für die katalytische Schicht unter Umständen auch eine Herabsetzung der Heiztemperatur möglich, da diese dann nur zur Aufrechthaltung der Katalyse dient.

Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung teilweise schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei in schematischem Längsschnitt ein Beispiel für eine erfindungsgemäße Anordnung zur Trübungsmessung, Fig. 2 und 4 zeigen schematische Schnitte durch beheizbare Schutzfenster zur Verwendung in einer Anordnung beispielsweise nach Fig. 1 in unterschiedlicher Ausführung und Fig. 3 und 5 zeigen entsprechende Draufsichten auf die Elemente der Fig. 2 und 4 von oben.

Bei der Anordnung nach Fig. 1 ist eine über einen mittigen Anschluß 2 seitlich mit dem zu messenden Abgas füllbare Meßkammer 1 vorgesehen, die im Betrieb der Anordnung vom Abgas entlang der Pfeile 3 nach beiden Seiten hin durchströmt wird. Das an den beiden offenen Enden 4 der Meßkammer 1 ausströmende Abgas wird über Prallbereiche 5 umgelenkt und ins Freie entlassen. Auf der einen Seite ist dem offenen Ende 4 zugeordnet eine Beleuchtungsanordnung 6 und auf der anderen Seite eine Sensoranordnung 7 vorgesehen, in denen eine Beleuchtungsquelle 8 bzw. ein Sensor 9 angeordnet ist. Zum Schutz des Inneren von Beleuchtungsanordnung 6 bzw. Sensoranordnung 7 sind Schutzfenster 10 vorgesehen, welche hier über angedeutete Schiebehalterungen zum Reinigen auch aus der Anordnung entfernenbar sein können. Den Schutzfenstern 10 in bezug auf das aus den offenen Enden 4 der Meßkammer 1 austretende Abgas vorgelagert sind Spülluftkanäle 11, durch welche in der Darstellung der Fig. 1 von oben her mittels hier nicht dargestellter Gebläse oder dergleichen Spülluft gefördert werden kann, welche dahingehend wirkt, daß das Abgas nach Möglichkeit gar nicht bis zu den Schutzfenstern 10 gelangen kann. Die für die eigentliche Trübungsmessung zwischen Beleuchtungsquelle 8 und Sensor 9 entlang der Achse 12 freibleibenden Durchtrittsöffnungen 13 im Bereich der

Spülluftkanäle 11 sind relativ klein, sodaß in der Praxis des Betriebes derartiger Anordnungen ein Großteil des partikelbeladenen Abgases aus der Meßkammer 1 die Schutzfenster 10 gar nicht erreicht und vorher schon über die Prallbereiche 5 bzw. die Spülluftkanäle 11 abgeführt wird.

Um auch allenfalls doch bis zu den Schutzfenstern 10 gelangende Rußpartikel an der Anlagerung an den Schutzfenstern und damit an einer Verfälschung der Trübungsmessung zwischen Beleuchtungsquelle 8 und Sensor 9 zu hindern, sind die Schutzfenster auf in Fig. 1 nicht ersichtliche Weise mittels elektrischer Heizelemente auf eine über der Rußabbrandtemperatur liegende Temperatur aufheizbar. Dazu ist gemäß den Fig 2 bis 5 vorgesehen, daß die Heizelemente eine direkt auf die Oberfläche 14 der Schutzfenster 10 aufgebrachte, transparente, elektrisch leitfähige Widerstandsschicht 16 zur Hochtemperaturheizung aufweisen, die zu beiden Seite des zu beheizenden Bereiches 17 mit Elektroden 18 zur Stromzuführung kontaktiert ist. Die Widerstandsschicht kann beispielsweise aus ITO (Indium-Zinn-Oxid) bestehen, und mittels eines physikalischen oder chemischen Dünnschichtverfahrens, vorzugsweise in Sputtertechnik, aufgebracht sein. Der elektrische Schichtwiderstand ist entweder durch Änderung der Herstellparameter der Schicht oder aber durch Änderung der Schichtdicke selbst bei der Herstellung der Schutzfenster 10 einstellbar, womit bei gegebener Heizstrom-Versorgung die Temperatur der Widerstandsschicht 16 und damit der Oberfläche 14 des Schutzfensters 10 wählbar ist.

Zur Verhinderung einer Wechselwirkung mit der Umgebung kann - wie aus Fig. 4 ersichtlich - eine transparente, elektrisch isolierende Schutzschicht 19, beispielsweise aus SiO_2 , auf der Widerstandsschicht 16 angeordnet sein. Zum gleichen Zweck könnte aber auch vorgesehen sein, daß die mit der Widerstandsschicht 16 versehene Seite des Schutzfensters 10 dem zu messenden Abgas abgewandt montiert wird.

Abgesehen von der dargestellten und beschriebenen Ausführung könnten

natürlich auch andere Formen und Materialien für Schutzfenster und Beschichtungen verwendet werden. In gleicher Weise sind derartige beheizte Schutzfenster auch ohne vorgelagerte Spülluftvorhänge oder beispielsweise im Zusammenhang mit Streulicht-Anordnungen oder ähnlichen Meßgeräten verwendbar, wobei stets der Vorteil zum Tragen kommt, daß die Anlagerung von Rußpartikeln zuverlässig verhindert wird und trotzdem eine einfache Herstellung, Montage und Wartung möglich bleibt.

A n s p r ü c h e:

1. Anordnung zur Trübungsmessung an mit Rußpartikeln beladenem Abgas, insbesondere am Abgas einer Diesel-Brennkraftmaschine, mit einer mit dem Abgas füllbaren Meßkammer (1), welche einerseits eine Beleuchtungsanordnung (6) und andererseits eine Sensoranordnung (7) aufweist, die jeweils mit Schutzfenstern (10), die mittels elektrischer Heizelemente auf eine über der Rußabbrandtemperatur liegende Temperatur aufheizbar sind, vor der Ablagerung von Rußpartikeln geschützt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Heizelemente eine direkt auf die Oberfläche (14) der Schutzfenster (10) aufgebrachte, transparente, elektrisch leitfähige Widerstandsschicht (16) zur Hochtemperaturheizung aufweisen, die zu beiden Seiten des zu beheizenden Bereiches (17) mit Elektroden (18) zur Stromzuführung kontaktiert ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (16) aus ITO (Indium-Zinn-Oxid: 90/10 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$) besteht und mittels eines physikalischen oder chemischen Dünnschichtverfahrens, vorzugsweise in Sputtertechnik, aufgebracht ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Schichtwiderstand der Widerstandsschicht (16) zur Einstellung der Heiztemperatur änderbar ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Schichtwiderstand durch Änderung der Herstellparameter der Schicht (16) einstellbar ist.
5. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Schichtwiderstand durch Änderung der Schichtdicke einstellbar ist.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verhinderung einer Wechselwirkung mit der Umgebung

eine transparente, elektrisch isolierende Schutzschicht (19), vorzugsweise aus SiO_2 , auf die Widerstandsschicht (16) aufgebracht ist.

7. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (16) auf der dem Abgas abgewandten Seite der Schutzfenster (10) aufgebracht ist.
8. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfenster eine katalytische Schicht, vorzugsweise aus einem Edelmetall oder einer Edelmetallverbindung aus der Gruppe Platin, Iridium, Rodium, Palladium, zur Entfernung von Rußpartikeln aufweisen, wobei die zur Aufrechterhaltung der Katalyse notwendige Temperatur durch die Widerstandsschicht erzeugt ist.

Fig.1

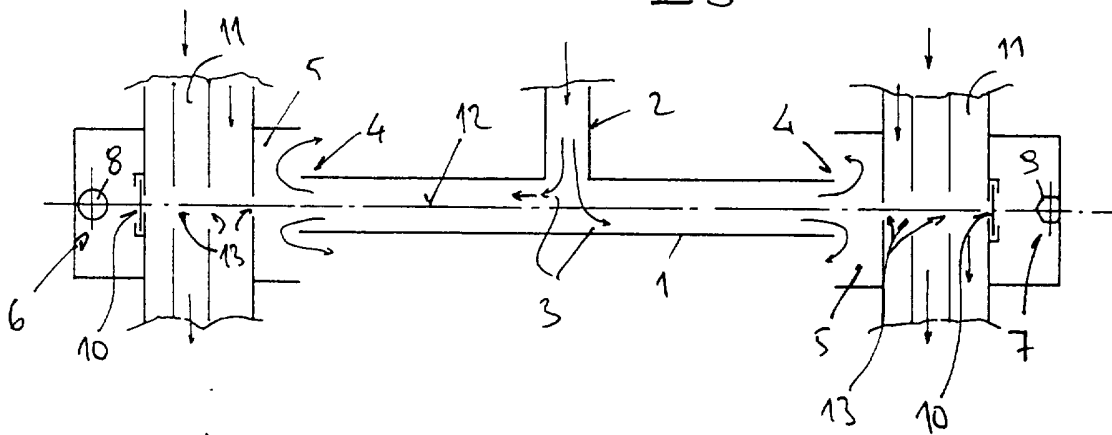


Fig.2

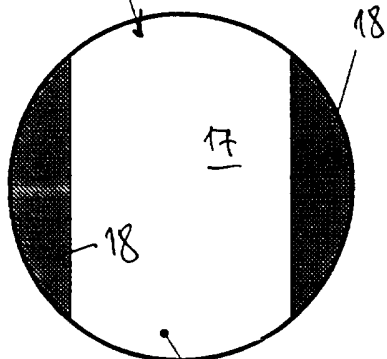
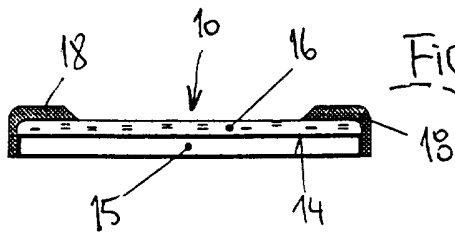


Fig.3

Fig.4

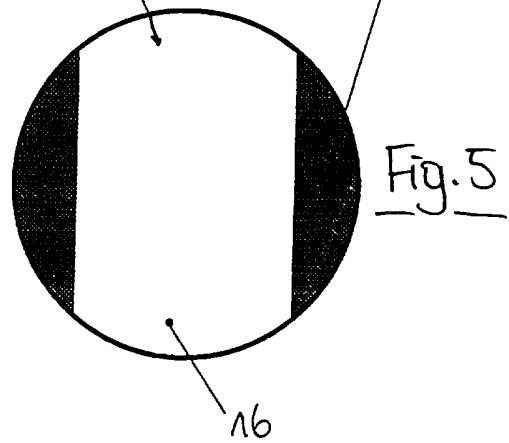
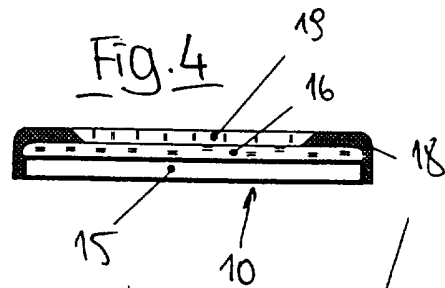


Fig.5



Beilage zu GM 473/97-1,

Ihr Zeichen: AV-1660

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶ : G01N 21/59,21/53,21/15

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G01N 21/15,21/53,21/59

Konsultierte Online-Datenbank: WPI,INSPEC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax. Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patendokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	EP 0 633 464 A2 (APPLIED MATERIALS INC.), 11. Jänner 1995 (11.01.95), Zusammenfassung, Fig.3	1
A	EP 0 631 128 A1 (R. BOSCH GMBH), 28. Dezember 1994 (28.12.94), Spalte 4, Zeile 42 bis Spalte 5, Zeile 7; Fig.	1
A	EP 0 370 248 A1 (R. BOSCH GMBH), 30. Mai 1990 (30.05.90) Zusammenfassung; Fig.1	1

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur **raschen Einordnung** des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für den Fachmann naheliegend** ist.

„X“ Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;
RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);
WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 13.01.1998

Bearbeiter: Dr. Erber

Vordruck RE 31a - Recherchenbericht - 1000 - ZI.2258/Präs.9