

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 531 996 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92115501.6**

(51) Int. Cl.⁵: **H01J 29/89, C03C 17/36**

(22) Anmeldetag: **10.09.92**

(30) Priorität: **13.09.91 DE 4130930**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.93 Patentblatt 93/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **FLACHGLAS
AKTIENGESELLSCHAFT
Otto-Seeling-Promenade 10-14
W-8510 Fürth(DE)**

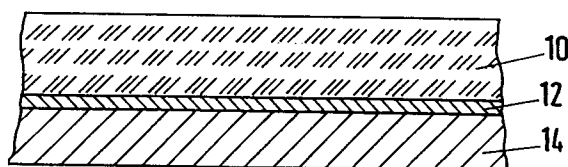
(72) Erfinder: **Nöthe, Axel Dr.
Ringstrasse 49
W-4620 Castrop-Rauxel(de)**

(74) Vertreter: **Goddar, Heinz J., Dr.
FORRESTER & BOEHMERT
Franz-Joseph-Strasse 38
W-8000 München 40 (DE)**

(54) **Vorsatzaggregat für Bildschirme oder dergleichen.**

(57) Vorsatzaggregat für Bildschirme oder dergleichen, wie Kathodenstrahlröhren von Monitoren, Fernsehapparaten oder dergleichen, mit einer Glasscheibe (10), welche an ihrer dem Bildschirm oder dergleichen abgewandten Vorderseite eine mehrschichtige Antireflexionsbeschichtung und ggf. an ihrer dem Bildschirm oder dergleichen zugewandten Rückseite eine Absorptionsbeschichtung oder dergleichen aufweist, wobei die Antireflexionsbeschichtung eine Metallschicht (12) aus Gold oder einer Metallegierung mit einem Goldanteil von mehr als 50% mit einer Dicke von 4 bis 10 nm und eine an deren der Glasscheibe (10) abgewandten Seite angeordnete im wesentlichen absorptionsfreie, als Entspiegelungsschicht für den sichtbaren Spektralbereich ausgebildete Interferenzschicht (14) aus dielektrischem Material mit einem Brechwert von $n < 1,8$ aufweist.

Fig.1



EP 0 531 996 A1

Die Erfindung betrifft ein Vorsatzaggregat für Bildschirme oder dergleichen, wie Kathodenstrahlröhren von Monitoren, Fernsehapparaten oder dergleichen, mit einer Glasscheibe, welche an ihrer dem Bildschirm oder dergleichen abgewandten Vorderseite eine mehrschichtige Antireflexionsbeschichtung und ggf. an ihrer dem Bildschirm oder dergleichen zugewandten Rückseite eine reflexionsmindernde, insbesondere eine absorbierende Beschichtung (oder dergleichen) aufweist.

Bei Computer-Monitoren, Fernsehern und dergleichen besteht häufig ein Bedürfnis nach einer Reflexionsminderung der eingesetzten Kathodenstrahlröhren. Dieses Ziel läßt sich beispielsweise durch Anätzen der Oberfläche, Beschichtung der Röhre oder auch durch entspiegelte Vorsatzaggregate erzielen.

Die verwendete Beschichtung für derartige Vorsatzaggregate soll einen niedrigen Flächenwiderstand haben, um elektromagnetische Strahlung abschirmen zu können. Hierzu ist in der Regel ein elektrischer Flächenwiderstand von weniger als 100 Ohm notwendig.

Bislang sind als Entspiegelungsschichten für Vorsatzaggregate Einfachschichten, mit dem Nachteil hoher Restreflexion, eines intensiven Farbeindrucks sowie mangelnder elektrischer Leitfähigkeit, Zweifachschichten mit den Nachteilen eines intensiven Farbeindrucks und geringer Leitfähigkeit, dielektrische Vielfachschichtsysteme mit den Nachteilen eines hohen Fertigungsaufwandes sowie eines hohen elektrischen Widerstandes sowie leitfähige Vielfachschichtsysteme verwendet worden, die in der Fertigung besonders aufwendig und damit teuer sind.

Zweifachschichtsysteme für Vorsatzaggregate der eingangs genannten Art, mit denen eine gute Entspiegelungswirkung über weite Bereiche des sichtbaren Spektrums erzielt werden könnte, sind nicht bekannt, vielmehr ist die Verwendung derart einfacher Schichtsysteme stets mit einem intensiven Farbeindruck verbunden. Zur Reduzierung des Farbstiches werden daher Vielfachschichtsysteme eingesetzt, die aber einen sehr viel höheren Produktionsaufwand erfordern.

Aus der DE-OS 36 29 996 ist ein Vorsatzaggregat der gattungsgemäßen Art bekannt, bei dem die Glasscheibe, die dort wie auch bei der Erfindung entweder aus anorganischem Glas, insbesondere aus gehärtetem Sicherheitsglas, oder auch aus Kunststoff, d. h. organischem Glas, bestehen kann, rückseitig eine Absorptionsbeschichtung aus beispielsweise Chrom und an der Vorderseite eine Antireflexionsbeschichtung aus zwei oder drei Schichten mit unterschiedlichem Brechungsindex aufweist, wobei die Neutralität des Farbeindrucks sowie der Fertigungsaufwand zu wünschen übriglassen.

Aus der US-PS 2 366 687 ist eine Antireflexionsbeschichtung für Glasscheiben bekannt, bei der auf die Glasscheiben aufeinanderfolgend eine Metallschicht aus einem Material mit hohem Reflexions-, jedoch niedrigem Absorptionsgrad sowie eine dielektrische Interferenzschicht aus beispielsweise SiO_2 aufgebracht werden, wobei als verwendbare Metalle Kupfer, Silber, Rhodium, Aluminium oder andere ähnlich stabile Metalle mit den vorgenannten Eigenschaften angegeben sind. Die Verwendung einer derartigen Antireflexionsbeschichtung bei Vorsatzaggregaten der gattungsgemäßen Art führt dann, wenn andere Metalle als Kupfer gewählt werden, zu einem unerwünscht intensiven Farbeindruck, während sich die Verwendung von Kupfer wegen dessen mangelnder Beständigkeit für Vorderseitenbeschichtungen von Vorsatzaggregaten der hier in Rede stehenden Art verbietet.

In der GB-PS 826 754 sind elektrisch leitende Beschichtungen auf Glasscheiben beschrieben, welche als Metallschicht alternativ eine Gold-, Silber-, Nickel- oder Eischicht sowie als Teil einer äußeren Entspiegelungsschicht beispielsweise SiO_2 enthalten können, wobei der außer bei der Verwendung von Gold entstehende intensive Farbeindruck bei dem dort angegebenen Anwendungsgebiet in Kauf genommen werden kann und kein Anhaltspunkt dafür gegeben wird, durch eine entsprechende Materialauswahl für die Metallschicht einen neutralen Farbeindruck hervorzurufen.

Ein ähnliches Vorsatzaggregat wie nach dem gattungsbildenden Stand der Technik ist in der DE-OS 39 41 797 beschrieben, mit den anhand der vorgenannten Druckschrift erläuterten Problemen. Die DE-PS 21 38 517 betrifft eine Wärmeschutzscheibe mit einer Beschichtung aus Gold und hochbrechendem dielektrischen Material, wobei die Verwendung einer derartigen Beschichtung bei einem Vorsatzaggregat der gattungsgemäßen Art nicht die gewünschte Reflexionsminderung ermöglichen würde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Vorsatzaggregat der gattungsgemäßen Art zu schaffen, dessen Antireflexionsbeschichtung bei wirtschaftlicher Herstellung eine Minderung des Lichtreflexionsgrades der Vorderseite der Glasscheibe von etwa 4% auf weniger als 0,5% ermöglicht, farblich weitgehend neutral ist und einen Flächenwiderstand von weniger als 100 Ohm aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Antireflexionsbeschichtung eine Metallschicht aus Gold oder einer Metallegierung mit einem Goldanteil von mehr als 50% mit einer Dicke von 4 bis 10 nm und eine an deren der Glasscheibe abgewandten Seite angeordnete, im wesentlichen absorptionsfreie, als Entspiegelungsschicht für den sichtbaren Spektralbereich ausge-

bildete Interferenzschicht aus dielektrischem Material mit einem Brechungsindex von $n < 1,8$ aufweist.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die Dicke der Metallschicht 5 bis 7 nm beträgt.

Die Erfindung schlägt weiterhin vor, daß die optische Dicke der Interferenzschicht 60 bis 140 nm beträgt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Interferenzschicht aus mindestens einem Metall- oder Halbmetalloxid besteht.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die Interferenzschicht aus SiO_2 besteht.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Glasscheibe und der Metallschicht und/oder zwischen der Metallschicht und der Interferenzschicht (jeweils) eine Haftschrift angeordnet ist.

Dabei kann vorgesehen sein, daß als Material für die Haftschrift(en) NiCr, Silizium, Indiumoxid und/oder Indiumzinnoxid eingesetzt ist.

Die Erfindung schlägt auch vor, daß zumindest ein Teil der Schichten der Antireflexionsbeschichtung durch Magnetron-Kathodenzerstäubung hergestellt ist.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch das Zusammenspiel der Metall- und der Interferenzschicht nach der Erfindung eine für ein Zweifachschichtsystem unerwartet farbneutrale Entspiegelungswirkung erzielt werden kann. Offenbar beruht diese Wirkung auf dem für Metalle außergewöhnlichen Verlauf des komplexen Brechungsindex von Gold, der dadurch ausgezeichnet ist, daß dessen Realteil im Bereich des sichtbaren Spektrums monoton deutlich fällt.

Eine Anregung für eine derartige Materialauswahl war dem eingangs diskutierten Stand der Technik nicht zu entnehmen, weil die US-PS 2 366 687 zwar Kupfer nennt, welches einen ähnlichen Verlauf des Brechungsindex wie Gold hat, jedoch in wirkungsmäßiger Gleichsetzung mit Silber, Rhodium und Aluminium, deren Brechungsindex gänzlich anders und in für die Erfindung unbrauchbarer Weise verläuft, während die GB-PS 826 754 Gold als gleichwirkend mit u. a. Silber, Nickel und Eisen beschreibt, deren Brechungsindexverlauf diese Metalle ebenfalls für den Zweck der Erfindung ungeeignet macht. Die DE-PS 21 38 517 hingegen beschreibt die Verwendung von Gold in Verbindung mit einer hochbrechenden Entspiegelungsschicht, während die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe nur durch eine Kombination der Goldschicht und der niedrigbrechenden Interferenzschicht im Sinne der beanspruchten Antireflexionsbeschichtung erzielbar ist.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, die Gold- bzw. Goldlegierungsschicht in an sich bekannter

Weise beiderseits in dünne Haftschriften einzubetten. Bei der Herstellung des Schichtsystems mittels Magnetron-Kathodenzerstäubung, wie sie vorteilhafterweise vorgesehen ist, empfiehlt es sich, dünne Haftschriften aus NiCr, Silizium, Indiumoxid oder Indiumzinnoxid zu verwenden, da hierdurch die Haftung der Antireflexionsbeschichtung deutlich verbessert werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele anhand der schematischen Zeichnung im einzelnen erläutert sind.

Dabei zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Vorsatzaggregates nach der Erfindung im Schnitt senkrecht zur Ebene der dabei verwendeten Glasscheibe;

Fig. 2 in Fig. 1 entsprechender Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel eines Vorsatzaggregates nach der Erfindung,

Fig. 3 den Lichtreflexionsgrad des Vorsatzaggregates gemäß Fig. 2 in Abhängigkeit von der Wellenlänge; und

Fig. 4 den Verlauf des Realteiles und des Imaginärteiles des Brechungsindex von Gold in Abhängigkeit von der Wellenlänge.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf eine transparente Glasscheibe 10, beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Floatglasscheibe aus Natron-Kalk-Silikatglas von 6 mm Dicke bestehend, durch Magnetron-Kathodenzerstäubung aufeinanderfolgend eine Goldschicht 12 mit einer Dicke von 5 nm und eine im wesentlichen absorptionsfreie Interferenzschicht 14 aus SiO_2 mit einer Dicke von 7 nm aufgebracht.

Beim Ausführungsbeispiel von Fig. 2, bei dem die Glasscheibe 10 wiederum aus einer Floatglasscheibe aus Natron-Kalk-Silikatglas mit einer Dicke von 4 mm besteht, sind auf die Glasscheibe 10 aufeinanderfolgend eine NiCr-Haftschrift 16 mit einer Dicke von 0,5 nm, eine Goldschicht 12 mit einer Dicke von 6 nm, eine mit SnO_2 dotierte In_2O_3 -Haftschrift 18 mit einer Dicke von 4 nm und eine Interferenzschicht 14 aus SiO_2 mit einer Dicke von 60 nm aufgebracht.

Im einzelnen erfolgte die Herstellung des Vorsatzaggregates gemäß Fig. 2 wie folgt:

In einer Vakuum-Beschichtungsanlage, welche mit Beschichtungseinrichtungen für Magnetron-Kathodenzerstäubung ausgerüstet war, wurden auf die Glasscheibe 10, eine Floatglasscheibe aus Natron-Kalk-Silikatglas von 4 mm Dicke im Format 40 cm x 40 cm, nacheinander folgende Schichten aufgebracht: Die Haftschrift 16 als NiCr-Haftschrift von 0,5 nm Dicke durch Zerstäubung eines NiCr-(80/20)-Targets in Argon-Atmosphäre bei einem

Druck von $1.5 \cdot 10^{-1}$ Pa, die Goldschicht 12 von 6 nm Dicke durch Zerstäubung eines Goldtargets in Argon-Atmosphäre bei einem Druck von $1.5 \cdot 10^{-1}$ Pa, die Haftschrift 18 als mit SnO_2 dotierte In_2O_3 -Haftschrift in einer Dicke von 4 nm durch reaktive Zerstäubung des $\text{In}_{90}/\text{Sn}_{10}$ -Targets in Argon-Sauerstoff-Atmosphäre bei einem Druck von $3.5 \cdot 10^{-1}$ Pa und schließlich die Interferenzschicht 14 als SiO_2 -Schicht von 60 nm Dicke durch reaktive Zerstäubung eines Si-Targets in Argon-Sauerstoff-Atmosphäre bei einem Druck von 1.5 Pa. Die Rückseite der Glasscheibe 10 wurde, in der Zeichnung nicht dargestellt, mit einer Cr-Schicht solcher Dicke beschichtet, daß die Transmission einer unbeschichteten Floatglasscheibe um etwa ein Drittel abgesenkt wurde.

Die beschichtete Scheibe wies einen Lichtreflexionsgrad bei Normlichtart A von 0,21% auf. Die Transmission betrug 55%. Die Farborte in Reflexion, gemessen im L, a, b-Farbsystem (nach R.S. Hunter, Photoelectric Color Difference Meter, in J. Opt. Soc. Am. 48 (1958), S. 985 ff.) lagen bei $a = 0.5$ und $b = -1.0$. Der elektrische Flächenwiderstand der vorderseitigen Antireflexionsbeschichtung lag bei 30Ω .

In Fig. 3 ist zu erkennen, daß der Lichtreflexionsgrad der Scheibe über den gesamten sichtbaren Spektralbereich deutlich niedriger als derjenige einer unbeschichteten Scheibe liegt.

Fig. 4 läßt erkennen, daß der Realteil des komplexen Brechungsindex von Gold über das sichtbare Spektralgebiet deutlich monoton abfällt, worauf die überraschende Wirkung des Vorsatzaggregates nach der Erfindung, in Kombination mit der verwendeten niedrigbrechenden Interferenzschicht, wesentlich zurückzuführen sein dürfte.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

=====

- 10 Glasscheibe
- 12 Metallschicht
- 14 Interferenzschicht
- 16 Haftschrift
- 18 Haftschrift

Patentansprüche

1. Vorsatzaggregat für Bildschirme oder dergleichen, wie Kathodenstrahlröhren von Monitoren, Fernsehapparaten oder dergleichen, mit einer

Glasscheibe, welche an ihrer dem Bildschirm oder dergleichen abgewandten Vorderseite eine mehrschichtige Antireflexionsbeschichtung und ggf. an ihrer dem Bildschirm oder dergleichen zugewandten Rückseite eine reflexionsmindernde, insbesondere eine absorbierende Beschichtung (oder dergleichen) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Antireflexionsbeschichtung eine Metallschicht (12) aus Gold oder einer Metallegierung mit einem Goldanteil von mehr als 50% mit einer Dicke von 4 bis 10 nm und eine an deren der Glasscheibe (10) abgewandten Seite angeordnete, im wesentlichen absorptionsfreie, als Entspiegelungsschicht für den sichtbaren Spektralbereich ausgebildete Interferenzschicht (14) aus dielektrischem Material mit einem Brechwert von $n < 1,8$ aufweist.

2. Vorsatzaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Metallschicht (12) 5 bis 7 nm beträgt.
3. Vorsatzaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Dicke der Interferenzschicht (14) 60 bis 140 nm beträgt.
4. Vorsatzaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Interferenzschicht (14) aus mindestens einem Metall- oder Halbmetalloxid besteht.
5. Vorsatzaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Interferenzschicht (14) aus SiO_2 besteht.
6. Vorsatzaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Glasscheibe (10) und der Metallschicht (12) und/oder zwischen der Metallschicht (12) und der Interferenzschicht (14) (jeweils eine Haftschrift (16, 18) angeordnet ist.
7. Vorsatzaggregat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für die Haftschrift(en) (16, 18) NiCr, Silizium, Indiumoxid und/oder Indiumzinnoxid eingesetzt ist.
8. Vorsatzaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Schichten (12, 14, 16, 18) der Antireflexionsbeschichtung durch Magnetron-Kathodenzerstäubung hergestellt ist.

Fig.1

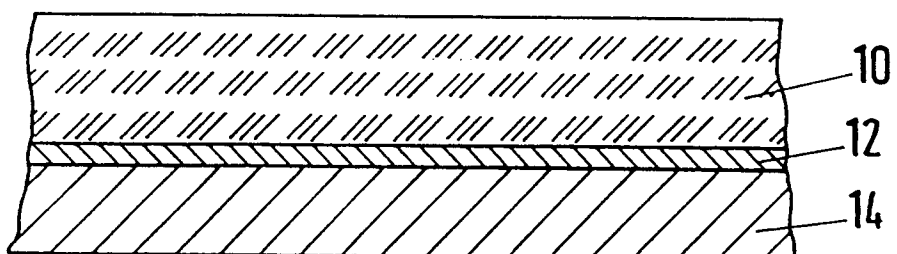


Fig.2

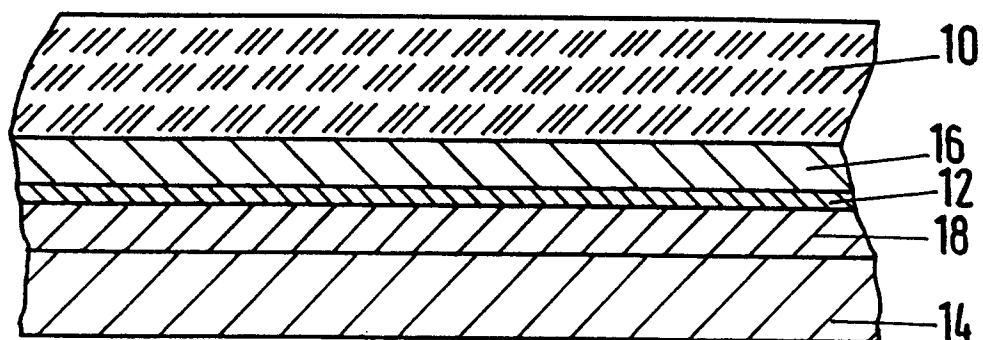


Fig.3

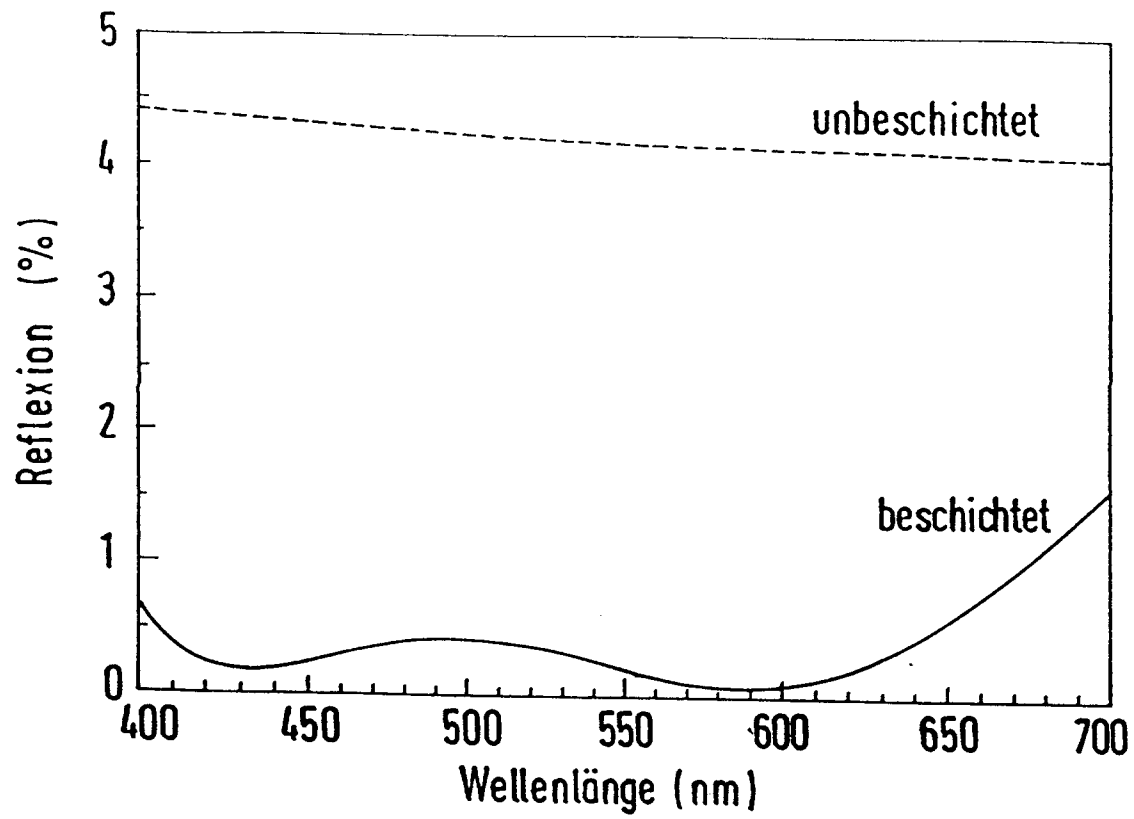
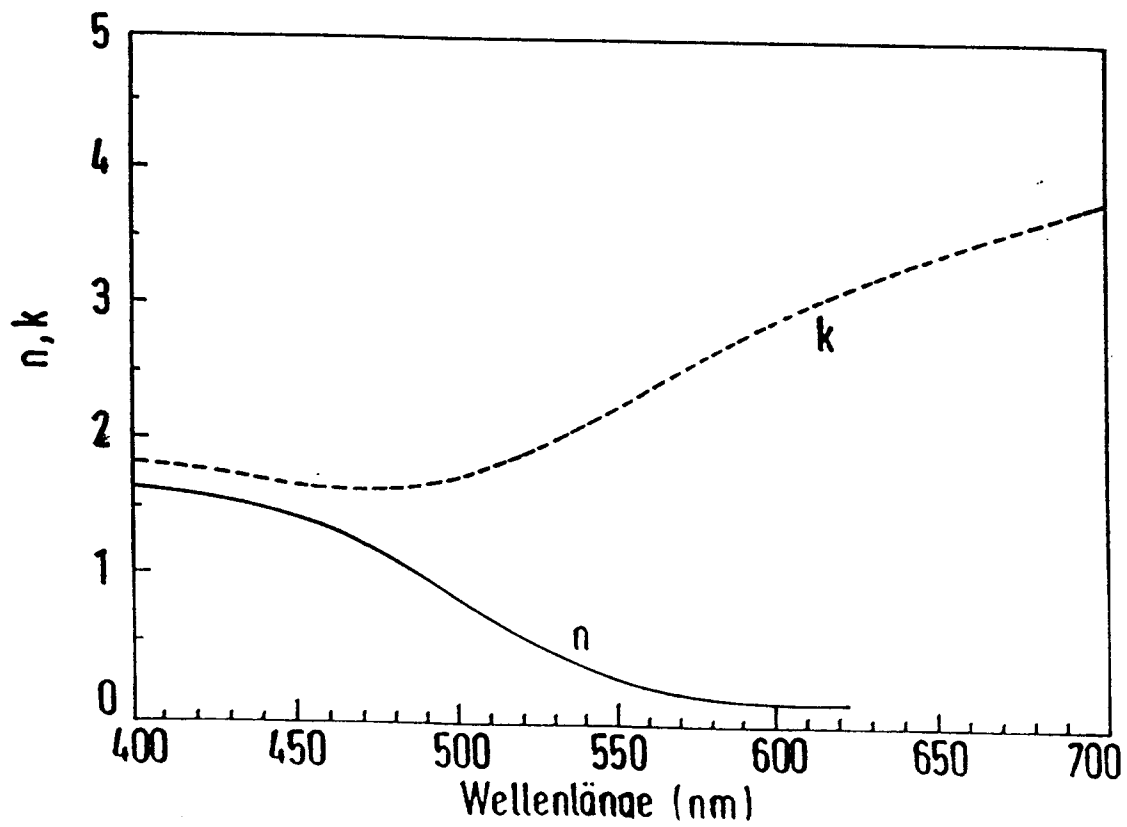
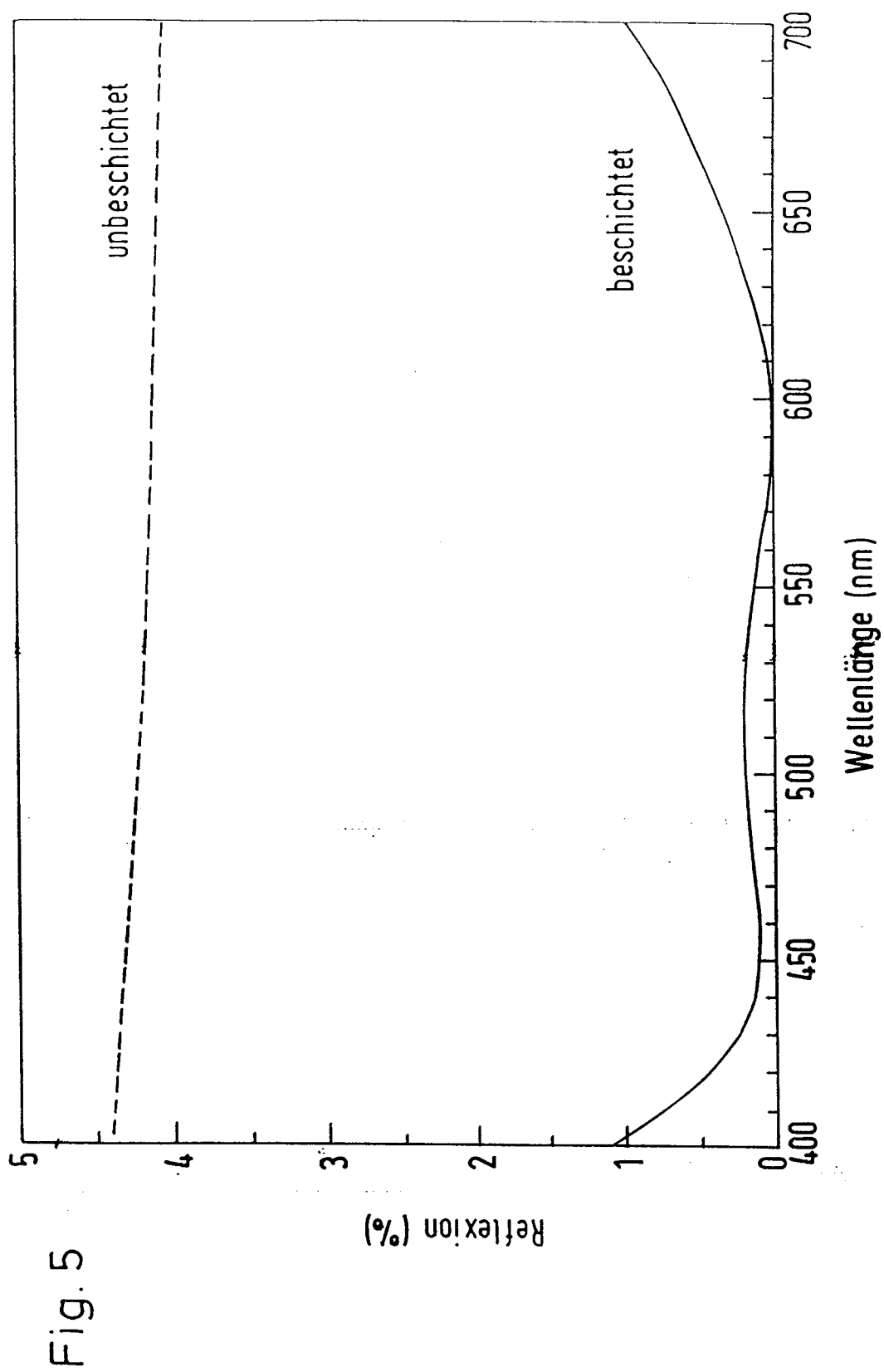


Fig.4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92115501.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
D, A	DE - A - 3 629 996 (FLACHGLAS AG) * Zusammenfassung; Ausführungsbeispiel *	1	H 01 J 29/89 C 03 C 17/36
A	US - A - 4 798 994 (RISPERS) * Ansprüche 1, 3 *	1, 4, 5	
A	DE - B - 2 221 472 (SAINT-GOBAIN INDUSTRIES) * Anspruch 1; Beispiel 5; Spalte 6, Zeilen 36-40 *	1, 4, 5, 6	
D, A	DE - C - 2 138 517 (FLACHGLAS AG) * Ansprüche 1, 2 *	1, 2, 4	
A	DE - A - 2 924 824 (BFG GLASSGROUP) * Ansprüche 1, 3, 9 *	1, 2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 01 J 29/00 C 03 C 17/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-11-1992	Prüfer BRÄUER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			