

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 657 613 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94118447.5**

51 Int. Cl.⁶: **E06B 5/18, H01Q 17/00,
H01Q 15/00, C03C 17/06**

22 Anmeldetag: **24.11.94**

30 Priorität: **01.12.93 DE 4340907**

71 Anmelder: **Daimler-Benz Aerospace
Aktiengesellschaft**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.95 Patentblatt 95/24

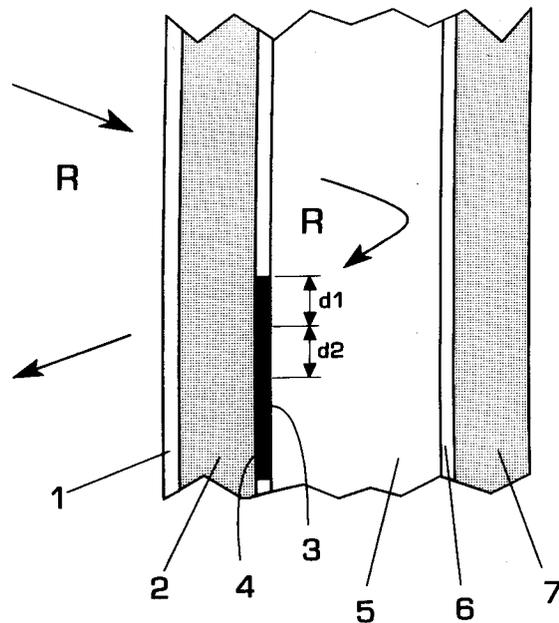
D-81663 München (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI LU

72 Erfinder: **Frye, Andreas, Dr.
Lärchenstrasse 18
D-28816 Stuhr (DE)
Erfinder: Gerke, Heimfrid, Dr.
Friedrich-Ebert-Strasse 127
D-28199 Bremen (DE)**

54 Fensterverglasung.

57 Die Erfindung betrifft eine Isolierverglasung, die aus einer Doppelverglasung mit abgedichtetem Zwischenraum besteht. Auf der Außenscheibe ist eine lichtdurchlässige Schicht mit definiertem Oberflächenwiderstand angeordnet und die Innenscheibe ist mit einer radarreflektierenden Schicht versehen, wobei die im Bereich der Außenscheibe 2 befindliche Schicht aus zueinander parallel verlaufenden, alternierend angeordneten, streifenartigen ersten Teilflächen 3 und zweiten Teilflächen 4 besteht, deren Längsachsen etwa senkrecht zur einfallenden elektromagnetischen Strahlung ausgerichtet sind, wobei der Anteil der von der radarreflektierenden Schicht reflektierten und durch die lichtdurchlässige Schicht wieder hindurchgetretenen elektromagnetischen Strahlung etwa gleich dem Anteil der von der lichtdurchlässigen Schicht reflektierten Strahlung ist.



EP 0 657 613 A1

Die Erfindung betrifft eine Fensterverglasung, bestehend aus einer Doppelverglasung mit abgedichtetem Zwischenraum, bei der im Bereich der Außenscheibe eine lichtdurchlässige Schicht mit definiertem Oberflächenwiderstand angeordnet ist und bei der die Innenscheibe mit einer radarreflektierenden Schicht versehen ist.

Aus der DE 40 08 660 C2 ist eine Bauweise für Fensterverglasungen bekannt geworden, die eine homogene radarabsorbierende Schicht an der Außenscheibe aufweist. Bei der Herstellung einer derartigen Verglasung ergibt sich jedoch das Problem, daß die aufgedampfte Metallschicht nur schwer mit der für den exakten Oberflächenwiderstandswert von etwa $452 \Omega_{\square}$ notwendigen Präzision herstellbar sind. Weiterhin ist eilte Qualitätsprüfung der technischen Eigenschaften der Verglasung nur mit speziellen Prüfeinrichtungen möglich.

Das Patent P 42 27 032 beschreibt eine Fensterverglasung, bei der die im Bereich der Außenscheibe angeordnete Schicht aus parallel zueinander angeordneten Drähten besteht, die in einem bestimmten Winkel zur Polarisationsrichtung der einfallenden elektromagnetischen Strahlung angeordnet sind, um die Reflexions- und Absorptionseigenschaften der an der Außenscheibe befindlichen Schicht gegenüber der radarreflektierenden Schicht an der Innenscheibe abzustimmen. Dabei treten jedoch Probleme aufgrund des aufwendigen Herstellverfahrens für parallel angeordnete Drähte auf, wodurch als Folge davon die Herstellkosten hoch ausfallen. Außerdem wirken auch Drähte mit sehr kleinem Durchmesser beim Blick durch die Verglasung störend.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die Fensterverglasung gemäß P 42 27 032 dahingehend zu verbessern, daß die Herstellbarkeit vereinfacht wird, daß die Qualitätsprüfung mit einfachen meßtechnischen Geräten durchführbar ist, daß die optischen Eigenschaften der Verglasung verbessert werden und daß die Anpassung der Absorptionseigenschaften an die am Einbauort gegebenen Verhältnisse unter Berücksichtigung der üblichen Fertigungstoleranzen leicht möglich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verglasung sind in den kennzeichnenden Teilen der Unteransprüche beschrieben.

Die besonderen Vorteile der erfindungsgemäßen Bauweise einer Verglasung liegen einmal in der vereinfachten Herstellbarkeit und konstanten Reproduzierbarkeit sowie in der einfachen Prüfbarkeit der Anordnung. Darüber hinaus ermöglicht diese Bauweise die Verwendung von marktgängigen metallischen Bedampfung von Gläsern, die einen Oberflächenwiderstandswert aufweisen, der aufgrund der Art der Beschichtung eine nur geringe

Streuung vom gewünschten Sollwert des Oberflächenwiderstandes aufweist. Damit läßt sich die erfindungsgemäße Verglasung mit vergleichsweise geringem Aufwand an die am Einbauort vorliegenden Gegebenheiten anpassen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Schnitt durch die Verglasung, die aus zwei voneinander getrennten Scheiben 2 und 7 besteht. Dazwischen befindet sich ein evakuierter oder gasgefüllter Zwischenraum 5. Auf der Außenscheibe 2 kann eine Beschichtung 1, beispielsweise zur Tönung der Verglasung, aufgebracht sein. Auf der Innenseite der Außenscheibe 2 sind streifenförmige, alternierend auftretende erste Teilflächen 3 und zweite Teilflächen 4 angeordnet. Die nicht dargestellten Längsachsen der ersten und zweiten Teilflächen 3, 4 verlaufen etwa senkrecht zur Polarisationsrichtung der einfallenden elektromagnetischen Strahlung R. In der Figur liegen die Längsachsen somit etwa lotrecht zur Zeichnungsebene.

Die ersten Teilflächen 3 werden durch Aufdampfen von Metallschichten, wie beispielsweise Silber oder Gold, aufgebracht. Die zweiten Teilflächen 4 werden im einfachsten Fall freigelassen. Ansonsten kann eine optisch wirksame Schicht, wie beispielsweise ein Sonnenschutz aus Metalloxiden, aufgedampft sein.

Bei einer Dimensionierung der Verglasung für eine Betriebsfrequenz von etwa 1 GHz ergeben sich folgende vorteilhafte Bemaßungen. Die Dicke der Außenscheibe 2 beträgt 6 bis 18 mm, die der Innenscheibe 7 etwa 4 bis 12 mm. Die Weite des Zwischenraumes 5 wird im Bereich 8 bis 30 mm gewählt.

Die Ausdehnung der ersten und zweiten Teilflächen 3, 4 senkrecht zur Polarisationsrichtung der elektromagnetischen Strahlung R erstreckt sich über die vorgegebene Ausdehnung der Verglasung. Die Breiten d_1 der ersten Teilfläche 3 und d_2 der zweiten Teilfläche 4 betragen etwa 30 bis 200 mm. Die Summe der Breiten d_1 und d_2 muß dabei stets kleiner als die mittlere Wellenlänge λ_0 der Betriebsfrequenz sein, um eine antennenartige Anregung der Kanten der Teilflächen auszuschließen.

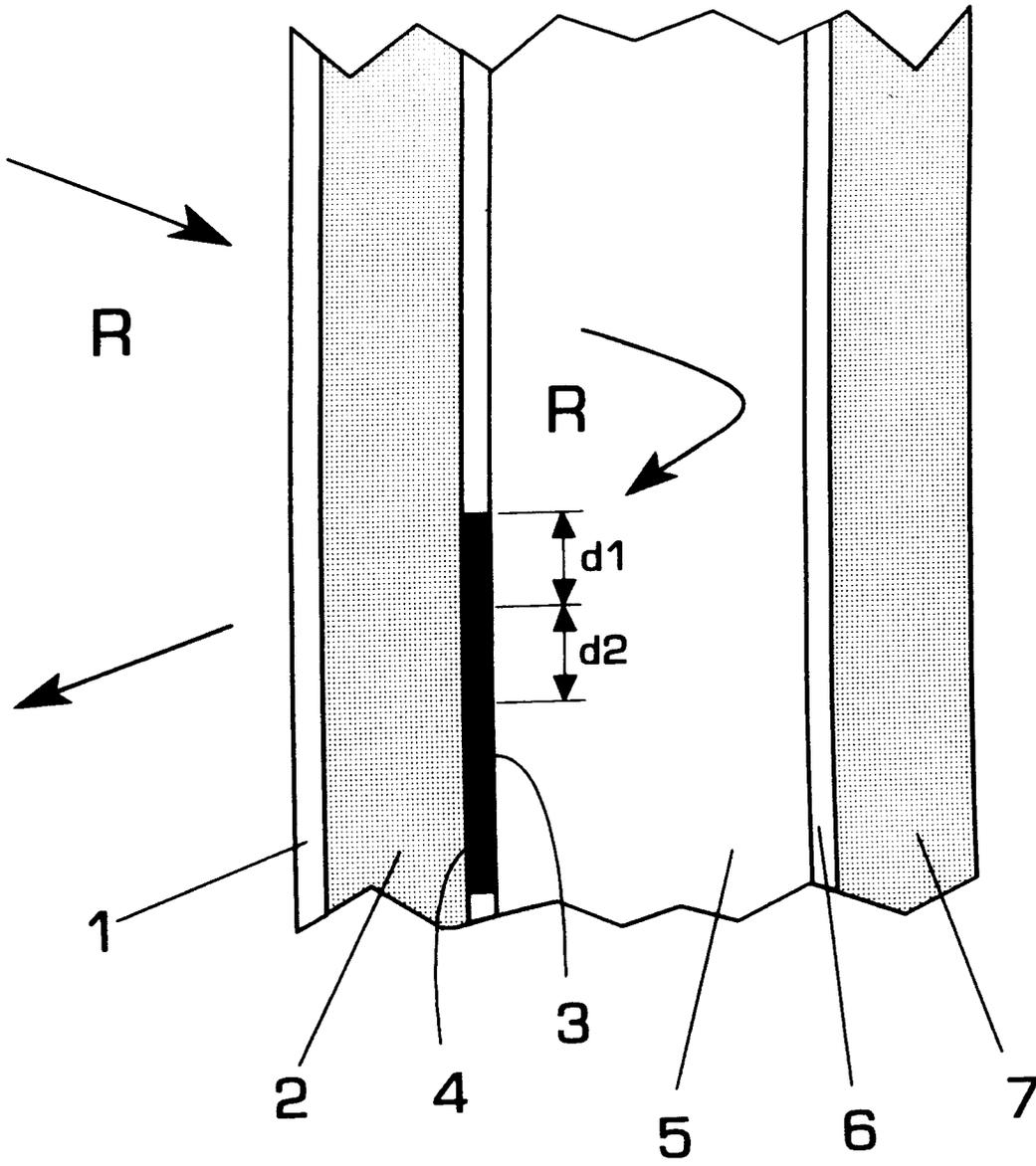
Die Dimensionierung der Maße d_1 und d_2 sowie der Oberflächenwiderstand der ersten Teilfläche 3 beeinflussen wesentlich die Intensität der Reflexionsunterdrückung. Bei einem Oberflächenwiderstandswert der ersten Teilfläche 3 von etwa 10 bis $30 \Omega_{\square}$ kann eine übliche aufgedampfte Wärmeschutzschicht verwendet werden, die eine optisch kaum wahrnehmbare Transmissionsdämpfung zeigt. Bei einem Breitenverhältnis von $2 < d_1/d_2 < 10$ wird ein mittlerer Oberflächenwiderstand von etwa $300 \Omega_{\square}$ erzielt, wobei ca. 38 % der einfallen-

den elektromagnetischen Strahlung R reflektiert werden. Somit sind unter der Voraussetzung, daß die Schicht der Teilflächen 3 und 4 von der radarreflektierenden Schicht 6 auf der Innenscheibe 7 etwa ein Viertel der Betriebswellenlänge voneinander beabstandet sind, die Bedingungen für einen Jaumann-Absorber erfüllt.

(2) und der Innenscheibe (7) eine weitere Scheibe angeordnet ist.

Patentansprüche

- 10
1. Fensterverglasung, bestehend aus einer Doppelverglasung mit abgedichtetem Zwischenraum, bei der im Bereich der Außenscheibe eine lichtdurchlässige Schicht mit definiertem Oberflächenwiderstand angeordnet ist und bei der die Innenscheibe mit einer radarreflektierenden Schicht versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Bereich der Außenscheibe (2) befindliche Schicht aus zueinander parallel verlaufenden, alternierend angeordneten, streifenartigen ersten Teilflächen (3) und zweiten Teilflächen (4) besteht, deren Längsachsen etwa senkrecht zur einfallenden elektromagnetischen Strahlung ausgerichtet sind, wobei der Anteil der von der radarreflektierenden Schicht reflektierten und durch die lichtdurchlässige Schicht wieder hindurchgetretenen elektromagnetischen Strahlung etwa gleich dem Anteil der von der lichtdurchlässigen Schicht reflektierten Strahlung ist. 15 20 25 30
 2. Fensterverglasung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Teilflächen (3) aus einer aufgedampften Metallschicht bestehen und einen mittleren Oberflächenwiderstand im Bereich von 5 bis $400 \Omega/\square$ aufweisen. 35
 3. Fensterverglasung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Oberflächenwiderstand der ersten Teilfläche (3) im Bereich 10 bis $30 \Omega/\square$ liegt. 40
 4. Fensterverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (d1) der ersten Teilflächen (3) und die Breite (d2) der zweiten Teilflächen (4) sich so zueinander verhalten, daß gilt: $2 < d1/d2 < 10$. 45
 5. Fensterverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Breiten (d1, d2) jeweils einer ersten und einer zweiten Teilfläche (3, 4) stets kleiner ist als die Wellenlänge der Betriebsfrequenz: $d1 + d2 < \lambda_0$. 50 55
 6. Fensterverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Zwischenraum (5) zwischen der Außenscheibe





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 8447

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	DE-C-42 27 032 (DEUTSCHE AEROSPACE) * Anspruch 1; Abbildung * ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 1 (C-0899) 7. Januar 1992 & JP-A-03 228 850 (NIPPON SHEET GLASS) 9. Oktober 1991 * Zusammenfassung * -----	
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
		E06B5/18 H01Q17/00 H01Q15/00 C03C17/06
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
		E06B H01Q C03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	23. März 1995	Peschel, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)