

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
05. Dezember 2024 (05.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/245672 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02B 1/115 (2015.01) G02B 27/01 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01) H05B 1/02 (2006.01)
G02B 27/00 (2006.01) H05B 3/84 (2006.01)

zogenrath (DE). **BORCHMANN, Nikolai**; Glasstraße 1, 52134 Herzogenrath (DE). **MOORAJ, Semjon**; Glasstraße 1, 52134 Herzogenrath (DE). **BESLER, Robert**; Glasstraße 1, 52134 Herzogenrath (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/061889

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. April 2024 (30.04.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
23175970.5 30. Mai 2023 (30.05.2023) EP

(71) Anmelder: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**
[FR/FR]; Tour Saint-Gobain, 12 Place de l'Iris, 92400 Courbevoie (FR).

(72) Erfinder: **KLEIN, Marcel**; Glasstraße 1, 52134 Herzogenrath (DE). **MANZ, Florian**; Glasstraße 1, 52134 Herzogenrath (DE).

(74) Anwalt: **SGR GERMANY-PATENTS**; Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH Glasstraße 1, 52134 Herzogenrath (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(54) Title: PLATE, DEVICE AND METHOD FOR THE THERMAL STABILISATION OF A HOLOGRAM ELEMENT

(54) Bezeichnung: SCHEIBE, VORRICHTUNG UND VERFAHREN FÜR DIE THERMISCHE STABILISIERUNG EINES HOLOGRAMMELEMENTS

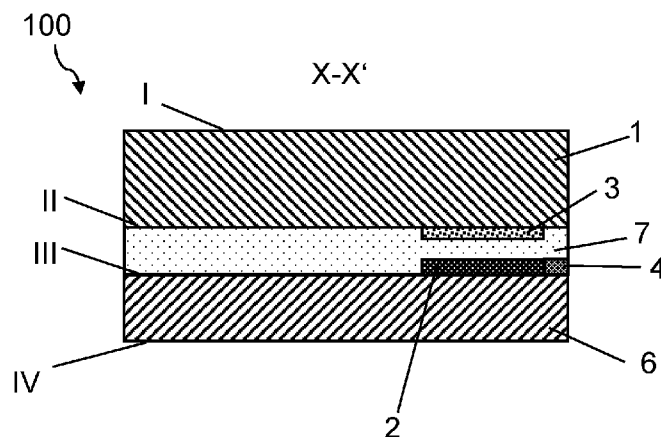


Fig. 5

(57) Abstract: The invention relates to a plate (100) with thermal stabilisation of at least one hologram element (2), comprising at least one glass plate (1, 6) with an outer-side surface (I, III) and an inner-side surface (II, IV), at least one hologram element (2), arranged on the outer-side surface (I, III) or the inner-side surface (II, IV) of the at least one glass plate (1, 6), wherein the at least one hologram element (2) comprises a photopolymer, and at least two temperature stabilisation elements (3, 8, 11), wherein the at least two temperature stabilisation elements (3, 8, 11) are designed for stabilising the temperature of the at least one hologram element (2) to a target temperature.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Scheibe (100) mit thermischer Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements (2), umfassend mindestens eine Glasscheibe (1, 6) mit einer außenseitigen Oberfläche (I, III) und einer innenraumseitigen Oberfläche (II, IV), mindestens ein Hologrammelement (2), angeordnet auf der außenseitigen Oberfläche (I, III) oder der innenraumseitigen Oberfläche (II, IV) der mindestens einen Glasscheibe (1, 6), wobei das mindestens eine Hologrammelement (2) ein Photopolymer umfasst, und mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11), wobei die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11) zur Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements (2) auf eine Zieltemperatur eingerichtet sind.

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

Scheibe, Vorrichtung und Verfahren für die thermische Stabilisierung eines Hologrammelements

Die Erfindung betrifft eine Scheibe mit thermischer Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements, eine Vorrichtung, die die Scheibe umfasst, ein Verfahren zur thermischen Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements und die Verwendung der Scheibe.

Es ist in den Bereichen der Automobilbranche und der Architektur allgemein bekannt, zusätzliche Funktionen in Verglasungsprodukte einzubauen, die die Eigenschaften des Produktes verbessern sollen. Ein relevantes Beispiel ist die Verwendung von Hologrammelementen, die auf einer Scheibe angebracht und/oder in einer Verbundscheibe eingebettet werden, um dem Betrachter auf angenehme Weise visuelle Informationen bereitzustellen.

Hologramme können beispielsweise für Head-Up-Displays genutzt werden, wobei Hologrammelemente zwischen den Scheiben einer Verbundscheibe einlaminiert sind. Das Hologramm kann darin aufgezeichnete Informationen enthalten. Das Hologramm kann mittels von einem Projektor abgestrahltem Licht aktiviert werden, und somit können die in dem Hologramm aufgezeichneten Informationen für den Betrachter wiedergegeben werden. Head-Up-Displays, basierend auf dem Prinzip der Holographie, sind beispielsweise in den Veröffentlichungen WO 2012/156124 A1, US 2019/0056596 A1, US 10,394,032 B2, US 10,061,069 B2, US 2015/205138 A1 und WO 2022/101194 A1 offenbart.

Es gibt verschiedene Arten von Hologrammen. Dazu gehören zum Beispiel Reflexionshologramme oder Hologramme, die auf dem Prinzip der Leitung von Lichtwellen im Hologramm basieren, sogenannte Wellenleiter oder Waveguide-Hologramme.

Als holographisches Material eines Hologrammelements kann ein Photopolymer verwendet werden, in dem verschiedene optische Funktionen implementiert werden können, z.B. wellenlängenselektive Spiegel, die für definierte Blickwinkel aktiv werden.

Die Verwendung eines ein Photopolymer umfassenden Hologrammelements für ein Head-Up-Display ist beispielsweise aus WO 2021/180471 A1 bekannt.

WO2022/271905A1 offenbart eine Windschutzscheibe, umfassend eine Reflexionsschicht, wobei die Reflexionsschicht ein holographisches optisches Element umfassen kann.

Eine der Herausforderungen bei der Implementierung solcher ein Photopolymer umfassenden Hologrammelemente in Verglasungsprodukte ist jedoch der Umstand, dass das Photopolymer sehr empfindlich auf Temperaturänderungen reagiert. Sobald die Temperatur des Photopolymers von einer vordefinierten Zieltemperatur, in dem es verwendet werden soll, deutlich abweicht, verursachen thermisch induzierte physikalische Dimensionsänderungen eine Verschiebung der Wellenlänge der maximal reflektierten Intensität. Dadurch verschlechtert sich die optische Funktion des Hologrammelements oder geht je nach Temperaturänderung sogar ganz verloren. Eine gute optische Leistung ist nur in einem Bereich von $\pm 5^{\circ}\text{C}$ um die vordefinierte Zieltemperatur für die derzeit üblich verwendeten Photopolymere gewährleistet. Daher kann bereits eine natürlich auftretende Temperaturschwankung, bedingt beispielsweise durch Änderung der Umgebung, für ein solches Hologrammelement entscheidend sein. Dies kann die Verwendung eines ein Photopolymer umfassenden Hologrammelements in einem Verglasungsprodukt, das Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist, erschweren bzw. unmöglich machen.

DE112020006068T5 offenbart ein Fensterscheibensystem, umfassend eine Fensterscheibe, die an einem mobilen Körper montiert werden soll, eine Vorrichtung, die auf der Fensterscheibe angeordnet ist und ein organisches Element umfasst, das aus einem organischen Material hergestellt ist, einen Temperatursensor, der zum Erfassen einer Glastemperatur der Fensterscheibe ausgebildet ist, einen Temperatur- und Feuchtigkeitssensor, der zum Erfassen einer Temperatur und einer Feuchtigkeit in einem Inneren des mobilen Körpers ausgebildet ist, und eine Steuereinrichtung, die einen Schaltkreis umfasst, der auf der Basis der Glastemperatur, die durch den Temperatursensor erfasst wird, und der Temperatur und der Feuchtigkeit in dem Inneren, die durch den Temperatur- und Feuchtigkeitssensor erfasst werden, bestimmt, ob die Glastemperatur eine Taupunkttemperatur übersteigt, wenn bestimmt wird, dass die Glastemperatur niedriger als die Taupunkttemperatur oder mit dieser identisch ist, einen elektrischen Heizdraht oder einen elektrischen Heizfilm, der an der Fensterscheibe angebracht ist, oder einen Entfroster einschaltet, und wenn die Glastemperatur, die durch den Temperatursensor erfasst wird, eine vorgegebene Temperatur übersteigt, den elektrischen Heizdraht oder den elektrischen Heizfilm ausschaltet oder den Entfroster ausschaltet.

WO2022/214369A1 offenbart eine Verbundscheibe, mindestens umfassend: eine Außenscheibe, eine Innenscheibe und eine zwischen der Außen- und Innenscheibe angeordnete thermoplastische Zwischenschicht, eine elektrisch leitfähige Beschichtung und eine Reflexionsschicht, welche zum Reflektieren von Licht geeignet ist, wobei die Reflexionsschicht ein holographisches optisches Element sein kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Scheibe, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, welche eine besonders präzise thermische Stabilisierung eines ein Photopolymer umfassenden Hologrammelements ermöglichen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß durch eine Scheibe gemäß Anspruch 1, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 11 und ein Verfahren gemäß Anspruch 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen gehen aus den Unteransprüchen hervor. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung der Scheibe als Projektionsfläche für ein Head-up-Display.

Die Erfindung betrifft eine Scheibe mit thermischer Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements, umfassend mindestens eine Glasscheibe mit einer außenseitigen Oberfläche und einer innenraumseitigen Oberfläche, mindestens ein Hologrammelement, angeordnet auf der außenseitigen Oberfläche oder der innenraumseitigen Oberfläche der mindestens einen Glasscheibe, wobei das mindestens eine Hologrammelement ein Photopolymer umfasst, und mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente, wobei die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente zur Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements auf eine Zieltemperatur eingerichtet sind.

Die Scheibe ist dafür vorgesehen, in einer Fensteröffnung den Innenraum gegenüber der äußeren Umgebung abzutrennen. Die erfindungsgemäße Scheibe umfasst mindestens eine Glasscheibe, mindestens ein Hologrammelement und mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente. Die Glasscheibe weist zwei Oberflächen (Hauptflächen) auf, nämlich eine außenseitige Oberfläche und eine innenraumseitige Oberfläche, und eine umlaufende Kantenfläche zwischen den beiden Hauptflächen. Mit der außenseitigen Oberfläche wird diejenige Hauptfläche bezeichnet, die in Einbaulage der äußeren Umgebung zugewandt ist. Mit der innenraumseitigen Oberfläche wird diejenige Hauptfläche bezeichnet, die in Einbaulage dem Innenraum zugewandt ist. Das mindestens eine Hologrammelement ist auf der besagten außenseitigen Oberfläche oder der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe angeordnet. Bevorzugt ist das mindestens eine Hologrammelement auf der

innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe angeordnet, da das mindestens eine Hologrammelement so besonders vor Beeinträchtigung durch mechanische und/oder chemische Einflüsse aus der Umgebung geschützt ist.

- 5 In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet, wobei eine Glasscheibe über eine thermoplastische Zwischenschicht mit einer weiteren Glasscheibe verbunden ist. Im Folgenden wird für den Fall des Vorliegens einer Verbundscheibe die eine Glasscheibe, die mindestens in der erfindungsgemäßen Scheibe vorhanden sein muss, als „die Glasscheibe“ bezeichnet, während die Glasscheibe, die zusätzlich in der Verbundscheibe
- 10 vorhanden ist, „weitere Glasscheibe“ oder „andere Glasscheibe“ genannt wird. Insbesondere umfasst eine Verbundscheibe eine Außenscheibe und eine Innenscheibe, welche über die thermoplastische Zwischenschicht miteinander verbunden sind. Mit Innenscheibe wird im Sinne der Erfindung die dem Innenraum zugewandte Glasscheibe der Verbundscheibe bezeichnet. Mit Außenscheibe wird die der äußeren Umgebung zugewandte Glasscheibe
- 15 bezeichnet. Die Glasscheibe kann dabei die Innenscheibe oder die Außenscheibe der Verbundscheibe darstellen und die weitere Glasscheibe die entsprechend andere. Das mindestens eine Hologrammelement kann sich dabei auf der außenseitigen Oberfläche oder der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe, die als Innenscheibe oder als Außenscheibe verwendet wird, befinden. Falls die Glasscheibe als Außenscheibe der
- 20 Verbundscheibe verwendet wird, befindet sich das mindestens eine Hologrammelement bevorzugt auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe, da das mindestens eine Hologrammelement so vor Beeinträchtigung durch mechanische und/oder chemische Einflüsse aus der Umgebung geschützt ist. Insofern die Glasscheibe die Innenscheibe einer Verbundscheibe darstellt, ist das mindestens eine Hologrammelement sowohl auf der
- 25 außenseitigen Oberfläche als auch auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe vor diesen Einflüssen aus der Umgebung geschützt. In einer Ausführungsform der Erfindung befindet sich das mindestens eine Hologrammelement auf der außenseitigen Oberfläche der Glasscheibe, welche als Innenscheibe der Verbundscheibe verwendet wird, wodurch eine besonders vorteilhafte Temperaturstabilisierung und -regulierung durch ein zwischen der
- 30 Innenscheibe und der Außenscheibe befindliches Temperaturstabilisierungselement ermöglicht wird. Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das mindestens eine Hologrammelement auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe angeordnet, wenn die Glasscheibe als Innenscheibe der Verbundscheibe verwendet wird, da so besonders leicht eine Temperaturstabilisierung und -regulierung durch ein Temperaturstabilisierungselement
- 35 ermöglicht werden kann, das außerhalb (extern) der Glasscheibe angeordnet und auf das mindestens eine Hologrammelement ausgerichtet ist. Solche Verbundscheiben werden

bevorzugt im Fahrzeugbereich als sogenanntes Verbundsicherheitsglas (VSG) eingesetzt. Die Fahrzeugscheibe kann beispielsweise eine Windschutzscheibe, Seitenscheibe, Heckscheibe oder Dachscheibe sein.

5 In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist die erfindungsgemäße Scheibe eine monolithische Scheibe, welche als Einzelglasscheibe ausgebildet ist. Außer der Glasscheibe mit dem mindestens einen Hologrammelement ist also keine weitere Glasscheibe vorhanden. Bevorzugt ist im Falle einer Einzelglasscheibe das mindestens eine Hologrammelement auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe angeordnet, da das mindestens eine
10 Hologrammelement so vor Beeinträchtigung durch mechanische und/oder chemische Einflüsse aus der Umgebung geschützt ist. Die Scheibe kann insbesondere als ein sogenanntes Einscheibensicherheitsglas (ESG) eingesetzt werden, wobei die Glasscheibe thermisch vorgespannt ist. Die monolithische Fahrzeugscheibe kann beispielsweise eine Seitenscheibe, Heckscheibe oder Dachscheibe sein.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform enthält die Glasscheibe oder besteht die Glasscheibe aus Flachglas, bevorzugt Kalk-Natron-Glas, Borosilikatglas oder Quarzglas. Das Glas kann aus Klarglas oder aus getöntem oder gefärbtem Glas gefertigt sein. Unter einem Klarglas wird eine solche Glasscheibe verstanden, welche eine integrierte Lichttransmission
20 nach ISO 9050 von mindestens 90 % aufweist. Getönte oder gefärbte Glasscheiben weisen eine geringere integrierte Lichttransmission auf. Selbige Ausführungen gelten auch für die weitere Glasscheibe (d.h. Innenscheibe oder Außenscheibe), falls die Scheibe eine Verbundscheibe ist. Die Dicke der Glasscheibe kann den Erfordernissen im Anwendungsfall entsprechend frei gewählt werden. Die Dicke der Glasscheibe bzw. der weiteren Glasscheibe
25 beträgt üblicherweise von 0,5 mm bis 5 mm.

Die thermoplastische Zwischenschicht ist bevorzugt aus mindestens einer thermoplastischen Folie ausgebildet, bevorzugt einer PVB-Folie, EVA-Folie oder PU-Folie. Typische Dicken für eine solche Folie liegen im Bereich von 0,2 mm bis 2 mm, insbesondere von 0,3 mm bis 1
30 mm.

Im Sinne der Erfindung wird als Hologramm ein Reflexionshologramm oder ein Waveguide-Hologramm bezeichnet, das innerhalb eines Hologrammelements angeordnet ist. Das Hologrammelement bezeichnet das holographische Medium, in dem das Hologramm
35 enthalten ist. Das Hologrammelement umfasst ein Photopolymer. In diesem Photopolymer kann durch Belichtung mit einer geeigneten Lichtquelle ein Hologramm aufgezeichnet

werden. In der fertigen Scheibe ist das Material des Hologrammelements nicht mehr lichtempfindlich, da das Photopolymer während des Prozesses so weit verändert wird, dass keine weitere Aufzeichnung eines Hogramms mehr möglich ist. Der Begriff Hologrammelement bezieht sich sowohl auf das unbelichtete Hologrammelement aus lichtempfindlichem Material als auch auf das endgültige Hologrammelement mit aufgezeichnetem Hologramm. Das endgültige Hologrammelement umfasst erfindungsgemäß mindestens ein Hologramm, bevorzugt jedoch mehrere einzelne Hologramme.

Erfindungsgemäß umfasst das mindestens eine Hologrammelement ein Photopolymer.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das mindestens eine Hologrammelement neben dem Photopolymer eine Deckschicht und/oder eine Substratschicht. Bevorzugt ist das Photopolymer zwischen der Deckschicht und der Substratschicht angeordnet.

Die Dicke des mindestens einen Hologrammelements beträgt bevorzugt von 10 µm bis 500 µm, besonders bevorzugt von 10 µm bis 100 µm.

Das Photopolymer ist nicht besonders eingeschränkt. Bevorzugt umfasst das Photopolymer vernetztes Polyurethan (PU) oder Polyacrylat.

Die Substratschicht des mindestens einen Hologrammelements kann z.B. aus Polyamid (PA)-Folie, Polycarbonat (PC)-Folie oder Cellulosetriacetat (TAC)-Folie gebildet sein. Die Schichtdicke der Substratschicht beträgt bevorzugt von 35 µm bis 60 µm.

Die Deckschicht des mindestens einen Hologrammelements kann z.B. aus Polyamid (PA)-Folie, Polycarbonat (PC)-Folie, Cellulosetriacetat (TAC)-Folie, Polymethylmethacrylat (PMMA)-Folie oder Polyethylenterephthalat (PET)-Folie gebildet sein. Die Schichtdicke der Deckschicht beträgt bevorzugt von 35 µm bis 60 µm.

In einer Ausführungsform ist das Photopolymer als Photopolymerschicht ausgebildet. Die Schichtdicke des Photopolymers bzw. der Photopolymerschicht beträgt bevorzugt von 8 µm to 18 µm.

Das mindestens eine Hologrammelement kann mithilfe üblich gebräuchlicher Verbindungsmittel in bzw. an der Scheibe befestigt werden. Bevorzugt ist das mindestens eine Hologrammelement zwischen zwei Polyvinylbutyral (PVB)-Folien, zwei Ethylenvinylacetat (EVA)-Folien oder zwei Folien aus thermoplastischem Polyurethan (TPU)

einlamiert. Alternativ kann das mindestens eine Hologrammelement über einen optisch klaren Kleber, ein sogenannter *optical clear adhesive* (OCA), in bzw. an der Scheibe befestigt werden. Dem Fachmann sind geeignete optisch klare Kleber bekannt. So kann eine leichte Verbindung des mindestens einen Hologrammelements mit anderen Bestandteilen der Scheibe erreicht werden.

Erfindungsgemäß ist die Scheibe mit einer thermischen Stabilisierung für das mindestens eine Hologrammelement versehen. Insbesondere wird die thermische Stabilisierung mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen realisiert, die zur Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements auf eine Zieltemperatur eingerichtet sind.

Im Sinne der Erfindung ist die „Zieltemperatur“ eine vordefinierte Temperatur, in der das Photopolymer des mindestens einen Hologrammelements seine Funktion als holographisches Material erfüllen soll. Die Zieltemperatur ist nicht besonders eingeschränkt. Beispielsweise kann eine Raumtemperatur von 25°C als Zieltemperatur definiert werden. Alternativ dazu kann die Zieltemperatur auch eine höhere Temperatur sein. Bevorzugt ist die Zieltemperatur kleiner als 90°C. Weiter bevorzugt liegt die Zieltemperatur in einem Bereich von 15°C bis 50°C, da dieser Bereich energetisch vorteilhaft ist.

Erfindungsgemäß bedeutet „Temperaturstabilisierung“ bzw. „thermische Stabilisierung“ des mindestens einen Hologrammelements, dass das mindestens eine Hologrammelement so mithilfe der Temperaturstabilisierungselemente thermisch stabilisiert wird, dass seine Temperatur während seiner Verwendung zur Darstellung des Hologramms möglichst gering von der Zieltemperatur abweicht. Bevorzugt wird das mindestens eine Hologrammelement so thermisch stabilisiert, dass seine Temperatur in einem Bereich von (Zieltemperatur - 10°C) bis (Zieltemperatur + 10°C), weiter bevorzugt von (Zieltemperatur - 5°C) bis (Zieltemperatur + 5°C), liegt.

Die erfindungsgemäßen mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente sind nicht besonders eingeschränkt, solange sie zur Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements auf die Zieltemperatur eingerichtet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente unabhängig voneinander aus der Gruppe, bestehend aus

einer heizbaren Beschichtung, einer thermisch isolierenden Beschichtung und einer (externen) Düse, ausgewählt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens eins der mindestens zwei
5 Temperaturstabilisierungselemente eine heizbare Beschichtung. Mithilfe der heizbaren Beschichtung kann das mindestens eine Hologrammelement effizient erwärmt werden, da eine heizbare Beschichtung selbst schnell erwärmt werden kann. Einer Ausführungsform entsprechend umfasst die heizbare Beschichtung eine oder mehrere, beispielsweise zwei, drei oder vier funktionelle Schichten. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die
10 funktionelle Schicht mindestens ein Metall, beispielsweise Silber, Gold, Kupfer, Nickel und/oder Chrom, oder eine Metalllegierung. Die funktionelle Schicht umfasst besonders bevorzugt mindestens 90 Gew. % des Metalls, insbesondere mindestens 99,9 Gew. %, des Metalls. Die funktionelle Schicht kann aus dem Metall oder der Metalllegierung bestehen. Die funktionelle Schicht umfasst besonders bevorzugt Silber oder eine silberhaltige Legierung.
15 Solch eine funktionelle Schicht weist eine besonders vorteilhafte Heizbarkeit bei gleichzeitiger hoher Transmission im sichtbaren Spektralbereich auf. Die Dicke der funktionellen Schicht beträgt bevorzugt von 5 nm bis 50 nm, besonders bevorzugt von 8 nm bis 25 nm. In diesem Bereich für die Dicke der funktionellen Schicht wird eine vorteilhaft hohe Transmission im sichtbaren Spektralbereich und eine besonders vorteilhafte Heizbarkeit erreicht.

20 Vorzugsweise ist jeweils zwischen zwei benachbarten funktionellen Schichten der heizbaren Beschichtung zumindest eine dielektrische Schicht angeordnet. Bevorzugt ist unterhalb der ersten und/oder oberhalb der letzten funktionellen Schicht eine weitere dielektrische Schicht angeordnet. Eine dielektrische Schicht enthält mindestens eine Einzelschicht aus einem
25 dielektrischen Material, beispielsweise enthaltend ein Nitrid wie Siliziumnitrid oder ein Oxid wie Aluminiumoxid. Dielektrische Schichten können aber auch mehrere Einzelschichten umfassen, beispielsweise Einzelschichten eines dielektrischen Materials, Glättungsschichten, Anpassungsschichten, Blockerschichten und/oder Antireflexionsschichten. Die Dicke einer dielektrischen Schicht beträgt beispielsweise von 10 nm bis 200 nm.

30 Dieser Schichtaufbau wird im Allgemeinen durch eine Folge von Abscheidenvorgängen erhalten, die durch ein Vakuumverfahren, wie die magnetfeldgestützte Kathodenzerstäubung, durchgeführt werden.

35 Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die funktionelle Schicht der heizbaren Beschichtung Indium-Zinnoxid (ITO), fluordotiertes Zinnoxid ($\text{SnO}_2:\text{F}$) oder

aluminiumdotiertes Zinkoxid (ZnO:Al). Solch eine funktionelle Schicht weist bevorzugt eine Schichtdicke von 8 nm bis 25 nm, besonders bevorzugt von 13 nm bis 19 nm auf. Das ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Transparenz, die Farbneutralität und den Flächenwiderstand der heizbaren Beschichtung.

5

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die heizbare Beschichtung mit Stromsammelschienen versehen, die an die Pole einer Spannungsquelle angeschlossen sind. Dabei sind bevorzugt mindestens zwei zum Anschluss an eine Spannungsquelle vorgesehene äußere Stromsammelschienen mit der heizbaren Beschichtung so verbunden, 10 dass zwischen den Stromsammelschienen ein Strompfad für einen Heizstrom geformt ist. Das Material für die Stromsammelschienen ist nicht besonders eingeschränkt, solange es die Bildung des Strompfads ermöglicht. In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Stromsammelschienen eine transparente und elektrisch leitfähige Emaille. Durch die Transparenz einer solchen Emaille ist es nicht notwendig, die Stromsammelschienen in den 15 für den Betrachter weniger sichtbaren Randbereich der Scheibe anzuordnen. Stattdessen können die Stromsammelschienen auch in mittigen Bereichen der Scheibe angeordnet sein. Dies ist z.B. vorteilhaft, wenn die heizbare Beschichtung nicht vollflächig angeordnet ist. Erfindungsgemäß bedeutet „vollflächig“, dass mindestens 95 % einer Oberfläche mit der Beschichtung versehen ist. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die 20 Stromsammelschienen von mindestens einem Maskierungstreifen abgedeckt.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet „transparente Emaille“, dass die Emaille für sichtbares Licht bevorzugt eine Durchlässigkeit von mehr als 80 %, weiter bevorzugt von mehr als 90 %, noch weiter bevorzugt von mehr als 95 %, aufweist.

25

Erfindungsgemäß wird als „Randbereich der Scheibe“ derjenige Bereich der Scheibe bezeichnet, der sich in der Nähe der Einbauposition der Scheibe in die Fensteröffnung befindet.

30 Der mindestens eine Maskierungstreifen umfasst ein farbig, vorzugsweise schwarz, eingefärbtes Material, das vorzugsweise in eine Glasscheibe eingebrannt werden kann. Vorzugsweise ist der mindestens eine Maskierungstreifen opak, um insbesondere als Sicht- und UV-Schutz beispielsweise für eine Kleberaupe zu dienen.

35 „Opak“ bedeutet eine Lichttransmission von weniger als 30 %, insbesondere weniger als 25 %, beispielsweise weniger als 5 %, insbesondere 0 %.

Der mindestens eine Maskierungsstreifen ist eine Beschichtung aus einer oder mehreren Schichten und dient zur Maskierung von im verbauten Zustand ansonsten durch die Scheibe erkennbaren Strukturen. Insbesondere bei einer Windschutzscheibe dient der Maskierungsstreifen zum Maskieren einer Kleberaupe zum Einkleben der Windschutzscheibe in eine Fahrzeugkarosserie, d.h. verhindert die Sicht auf die in aller Regel unregelmäßig aufgetragene Kleberaupe nach außen, so dass ein harmonischer Gesamteindruck der Windschutzscheibe entsteht. Andererseits dient der Maskierungsstreifen als UV-Schutz für das verwendete Klebmaterial. Dauernde Bestrahlung mit UV-Licht schadet dem Klebmaterial und würde die Verbindung der Scheibe mit der Fahrzeugkarosserie im Laufe der Zeit lösen. Der mindestens eine Maskierungsstreifen kann beispielsweise auch zum Abdecken von Stromsammelschienen, einem Temperatursensor und/oder Anschlusselementen dienen.

Bevorzugt ist im Randbereich der Scheibe ein erster Maskierungsstreifen so zwischen der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe und den Stromsammelschienen angeordnet, dass dieser die Stromsammelschienen abdeckt, wenn die Scheibe von der äußeren Umgebung aus betrachtet wird. Bevorzugt ist in dem Randbereich der Scheibe weiter ein zweiter Maskierungsstreifen so angeordnet, dass dieser die Stromsammelschienen abdeckt, wenn die Scheibe von dem Innenraum aus betrachtet wird. Falls die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet ist, ist ein erster Maskierungsstreifen bevorzugt zwischen der innenraumseitigen Oberfläche der Außenscheibe und den Stromsammelschienen und ein zweiter Maskierungsstreifen bevorzugt zwischen der außenseitigen Oberfläche der Innenscheibe und den Stromsammelschienen angeordnet, so dass diese Maskierungsstreifen die Stromsammelschienen von beiden Seiten der Scheibe abdecken.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die heizbare Beschichtung eine Schicht oder ein Schichtaufbau mehrerer Einzelschichten mit einer Gesamtdicke von kleiner oder gleich 2 μm , besonders bevorzugt kleiner oder gleich 1 μm .

Die Gesamtschichtdicke der heizbaren Beschichtung beträgt bevorzugt von 40 nm bis 300 nm, besonders bevorzugt von 45 nm bis 250 nm. In diesem Bereich für die Gesamtdicke der heizbaren Beschichtung wird bei für Fahrzeugscheiben, insbesondere Windschutzscheiben, typischen Abständen h zwischen zwei Stromsammelschienen und einer Betriebsspannung U im Bereich von 12 V bis 15 V bzw. 42 V bis 48 V vorteilhaft eine ausreichend hohe spezifische Heizleistung P und gleichzeitig eine ausreichend hohe Transmission erreicht. Zudem weist

die heizbare Beschichtung in diesem Bereich für die Gesamtdicke auch besonders gute reflektierende Eigenschaften für den Infrarotbereich auf. Eine zu geringe Gesamtschichtdicke der heizbaren Beschichtung ergibt einen zu hohen Flächenwiderstand R_{Quadrat} und damit eine zu geringe spezifische Heizleistung P sowie verringerte reflektierende Eigenschaften für den Infrarotbereich. Eine zu große Gesamtschichtdicke der heizbaren Beschichtung verringert die Transmission durch die Scheibe zu stark, so dass die Erfordernisse an die Transmission von Fahrzeugscheiben nicht erfüllt werden.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist die heizbare Beschichtung in Form von dünnen Metalldrähten ausgebildet, welche vorzugsweise bei der Ausgestaltung der Scheibe als Verbundscheibe von einem Randbereich der Innen- oder Außenscheibe zum jeweils gegenüberliegenden Randbereich der Innen- oder Außenscheibe verlaufen. Die Drähte können dabei auch überlappen. Der Durchmesser der Metalldrähte beträgt vorzugsweise kleiner 0,5 mm. Die Metalldrähte enthalten vorzugsweise mindestens ein Metall, beispielsweise Silber, Gold, Kupfer, Nickel und/oder Chrom, oder eine Metalllegierung. Die Metalldrähte enthalten besonders bevorzugt mindestens 90 Gew. % des Metalls, insbesondere mindestens 99,9 Gew. %, des Metalls.

Das Material der heizbaren Beschichtung wird bevorzugt so gewählt, dass, abhängig von der Wellenlänge der Lichtquelle, die für die Erzeugung des Hologramms verwendet wird, ein möglichst minimales Geisterbild („Ghost“) erzeugt wird.

Die heizbare Beschichtung der erfindungsgemäßen Scheibe weist bevorzugt einen Flächenwiderstand kleiner oder gleich 1 Ohm/Quadrat auf, besonders bevorzugt von 0,4 Ohm/Quadrat bis 0,9 Ohm/Quadrat, ganz besonders bevorzugt von 0,5 Ohm/Quadrat bis 0,85 Ohm/Quadrat, beispielsweise etwa 0,7 Ohm/Quadrat. In diesem Bereich für den Flächenwiderstand werden vorteilhaft hohe spezifische Heizleistungen P erreicht. Außerdem weist die heizbare Beschichtung in diesem Bereich für den Flächenwiderstand besonders gute reflektierende Eigenschaften für den Infrarotbereich auf.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die heizbare Beschichtung in einem Randbereich der Scheibe so mit zwei zum Anschluss an eine Spannungsquelle vorgesehenen Stromsammelschienen verbunden, dass zwischen den Stromsammelschienen ein Strompfad für einen Heizstrom geformt ist. Gemäß einer Ausführungsform erstreckt sich die heizbare Beschichtung über 90 % oder mehr auf der außenseitigen Oberfläche oder der innenraumseitigen Oberfläche der mindestens einen Glasscheibe. Durch diese Anordnung

kann der größte Teil der Scheibe effizient beheizt werden. In einer alternativen Ausgestaltung ist die heizbare Beschichtung nur in einem Teilbereich der außenseitigen Oberfläche oder der innenraumseitigen Oberfläche der mindestens einen Glasscheibe angeordnet. Gemäß dieser Ausgestaltung kann die heizbare Beschichtung beispielsweise so in den Bereichen der

5 Oberfläche angeordnet sein, in denen auch das mindestens eine Hologrammelement angeordnet ist, so dass eine gezielte Erwärmung des mindestens einen Hologrammelements ermöglicht werden kann, was kostengünstig und energieeffizient ist. Bevorzugt sind das mindestens eine Hologrammelement und die heizbare Beschichtung nicht vollflächig angeordnet, und die äußeren Abmessungen der heizbaren Beschichtung entsprechen den

10 äußeren Abmessungen des mindestens einen Hologrammelements. Dadurch kann eine energieeffiziente Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements erreicht werden, da nur die entsprechenden Bereiche, an denen das mindestens eine Hologrammelement angeordnet ist, thermisch stabilisiert werden müssen und nicht die gesamte Scheibe.

15 Falls die Scheibe als Einzelglasscheibe ausgebildet ist, ist die heizbare Beschichtung bevorzugt auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe angeordnet und befindet sich zwischen dieser Oberfläche der Glasscheibe und dem mindestens einen Hologrammelement. Gemäß dieser Ausführungsform ist das mindestens eine

20 Hologrammelement möglichst gut von den äußeren Umgebungsbedingungen abgeschirmt und kann zusätzlich von der heizbaren Beschichtung erwärmt werden. Zudem wird die Wahrnehmbarkeit des mindestens einen Hologrammelements nicht durch die Anwesenheit der heizbaren Beschichtung beeinträchtigt, da die heizbare Beschichtung für den Betrachter im Innenraum hinter dem mindestens einen Hologrammelement angeordnet ist.

25 Falls hingegen die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet ist, befinden sich die heizbare Beschichtung und das mindestens eine Hologrammelement bevorzugt zwischen der Außenscheibe und der Innenscheibe der Verbundscheibe, da so die heizbare Beschichtung und das mindestens eine Hologrammelement vor den Einflüssen aus der äußeren Umgebung

30 geschützt sind. Bevorzugt ist die heizbare Beschichtung für den Betrachter im Innenraum hinter dem mindestens einen Hologrammelement angeordnet, wodurch eine Verringerung der Wahrnehmbarkeit des mindestens einen Hologrammelements verhindert wird. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass die heizbare Beschichtung auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe, welche als Außenscheibe verwendet wird, angeordnet ist, und

35 sich zwischen dieser Oberfläche und dem mindestens einen Hologrammelement befindet. Gemäß einer Ausführungsform kann sich zwischen der heizbaren Beschichtung und dem

mindestens einen Hologrammelement eine weitere Schicht, z.B. die thermoplastische Zwischenschicht der Verbundscheibe, befinden. In einer alternativen Ausführungsform ist das mindestens eine Hologrammelement auf der außenseitigen Oberfläche der Glasscheibe, welche als Innenscheibe verwendet wird, angeordnet, und die heizbare Beschichtung ist auf dem mindestens einen Hologrammelement angeordnet, so dass das mindestens eine Hologrammelement zwischen der heizbaren Beschichtung und dieser Oberfläche angeordnet ist. Gemäß einer Ausführungsform kann sich zwischen der heizbaren Beschichtung und dem mindestens einen Hologrammelement eine weitere Schicht, z.B. die thermoplastische Zwischenschicht der Verbundscheibe, befinden.

Bevorzugt sind die heizbare Beschichtung und das mindestens eine Hologrammelement in direktem Kontakt zueinander angeordnet. Durch diese Anordnung kann eine gezielte und präzise Erwärmung des mindestens einen Hologrammelements unmittelbar durch die heizbare Beschichtung erreicht werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die heizbare Beschichtung z. B. durch Laserablation strukturiert, um den elektrischen Fluss und die Wärmeerzeugung so zu lenken, dass eine hochhomogene Erwärmung ermöglicht wird.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente eine thermisch isolierende Beschichtung. Erfindungsgemäß ist die „thermisch isolierende Beschichtung“ als eine Beschichtung zu verstehen, die das mindestens eine Hologrammelement möglichst gut thermisch abschirmt. Die thermische Abschirmung des mindestens einen Hologrammelements ist von besonderer Bedeutung, wenn eine schnelle Änderung der Umgebungstemperatur auftritt, die beispielsweise durch Regen oder Schnee verursacht wird, oder, falls die Scheibe als Fahrzeugscheibe verwendet werden soll, beim Einfahren oder Verlassen eines Tunnels, während das Fahrzeug gefahren wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die thermisch isolierende Beschichtung und das mindestens eine Hologrammelement in direktem Kontakt zueinander angeordnet. Durch diese Anordnung kann eine gezielte thermische Abschirmung des mindestens einen Hologrammelements durch die thermisch isolierende Beschichtung erreicht werden.

Falls die Scheibe als Einzelglasscheibe ausgestaltet ist, ist die thermisch isolierende Beschichtung bevorzugt zwischen der innenraumseitigen Oberfläche der einen Glasscheibe

und dem mindestens einen Hologrammelement angeordnet. So kann das mindestens eine Hologrammelement möglichst gut von der Außentemperatur abgeschirmt werden.

Falls die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet ist, ist die thermisch isolierende Beschichtung gemäß einer Ausführungsform zwischen der innenraumseitigen Oberfläche der mindestens einen Glasscheibe, die als Innenscheibe verwendet wird, und dem mindestens einen Hologrammelement angeordnet. Durch diese Anordnung ist das mindestens eine Hologrammelement möglichst weit von der Außenseite der Scheibe entfernt, was den Einfluss der Außentemperatur auf das mindestens eine Hologrammelement verringert. Zudem wird das mindestens eine Hologrammelement in dieser Anordnung durch die thermisch isolierende Beschichtung weiter thermisch abgeschirmt.

Falls die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet ist, ist die thermisch isolierende Beschichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform zwischen der Innenscheibe und der Außenscheibe angeordnet. Insbesondere kann die thermisch isolierende Beschichtung der thermoplastischen Zwischenschicht der Verbundscheibe entsprechen. In dieser Ausgestaltung liegt die Dicke der thermoplastischen Zwischenschicht bevorzugt im Bereich von 0,4 mm bis 4 mm, besonders bevorzugt von 0,6 mm bis 2 mm, wodurch eine gesteigerte thermisch isolierende Wirkung durch die thermoplastische Zwischenschicht erreicht werden kann. In dieser Ausgestaltung ist das mindestens eine Hologrammelement bevorzugt auf der außenseitigen Oberfläche der Glasscheibe, die als Innenscheibe verwendet wird, angeordnet, so dass sich die thermoplastische Zwischenschicht zwischen dem mindestens einen Hologrammelement und der Außenseite der Scheibe befindet, wodurch eine gute thermische Abschirmung des mindestens einen Hologrammelements erzielt werden kann. Alternativ dazu kann das mindestens eine Hologrammelement zwischen einer ersten thermisch isolierenden Beschichtung und einer zweiten thermisch isolierenden Beschichtung einlaminieren sein, wodurch eine Scheibe den folgenden Aufbau, ausgehend von der Außenseite der Scheibe, umfasst: Außenscheibe, erste thermisch isolierende Beschichtung, das mindestens eine Hologrammelement, zweite thermisch isolierende Beschichtung, Innenscheibe. Bevorzugt entsprechen in dieser Ausführungsform die erste thermisch isolierende Beschichtung und die zweite thermisch isolierende Beschichtung jeweils der oben definierten thermoplastischen Zwischenschicht der Verbundscheibe.

Das Material der thermisch isolierenden Beschichtung ist nicht besonders eingeschränkt, solange es geeignet ist, das mindestens eine Hologrammelement thermisch abzuschirmen. Bevorzugt ist das Material der thermisch isolierenden Beschichtung ein Material mit einer sehr

geringen thermischen Leitfähigkeit. Beispielsweise ist die thermisch isolierende Beschichtung aus mindestens einem Kunststoff der Gruppe, bestehend aus Polyvinylbutyral (PVB), einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA) und Polyurethan (PU)-Folie, ausgewählt. In einer Ausführungsform ist die thermisch isolierende Beschichtung als ein transparentes Aerogel ausgestaltet. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der mindestens eine Maskierungsstreifen als eine thermisch isolierende Beschichtung verwendet werden. Die thermisch isolierende Beschichtung kann vollflächig ausgebildet sein oder nur einen Teil einer Oberfläche abdecken. Bevorzugt sind das mindestens eine Hologrammelement und die thermisch isolierende Beschichtung nicht vollflächig angeordnet, und die äußeren Abmessungen der thermisch isolierenden Beschichtung entsprechen den äußeren Abmessungen des mindestens einen Hologrammelements. Eine solche Anordnung ist ausreichend für die thermisch isolierende Wirkung der thermisch isolierenden Beschichtung auf das mindestens eine Hologrammelement. Die Dicke der thermisch isolierenden Beschichtung liegt bevorzugt im Bereich von 0,2 mm bis 2 mm, insbesondere von 0,3 mm bis 1 mm. Durch die entsprechende Dicke kann eine ausreichende thermisch isolierende Wirkung erzielt werden.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente eine externe Düse mit einer Düsenöffnung, wobei die Düsenöffnung auf das mindestens eine Hologrammelement gerichtet ist. Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Scheibe wird die Düse als „externe Düse“ bezeichnet, da diese Düse nicht Teil der Scheibe selbst ist, sondern extern angeordnet ist.

Die externe Düse ist bevorzugt so auf das mindestens eine Hologrammelement gerichtet, dass dieses vollständig von dem aus der externen Düse austretenden Luftstrom erfasst ist. Dabei ist der Mittelpunkt der Düsenöffnung bevorzugt möglichst genau auf den Mittelpunkt des mindestens einen Hologrammelements gerichtet. Mithilfe dieser Ausrichtung kann eine besonders effiziente Erwärmung oder Kühlung des mindestens einen Hologrammelements durch die externe Düse erreicht werden.

Gemäß einer Ausführungsform ist die externe Düse von einem Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC)-System umfasst. Dadurch kann die externe Düse das mindestens eine Hologrammelement nach Bedarf erwärmen oder kühlen. In einer Ausführungsform ist die externe Düse eine Düse des HVAC-Systems, die fest auf das mindestens eine Hologrammelement ausgerichtet ist und unabhängig von anderen Düsen des HVAC-Systems betrieben werden kann. Gemäß dieser Ausführungsform kann, unabhängig von anderen

Einstellungen des HVAC-Systems, eine effiziente Temperaturregulierung und -stabilisierung des mindestens einen Hologrammelements mithilfe der externen Düse erreicht werden.

Falls die Scheibe als Einzelglasscheibe ausgebildet ist und mindestens eins der mindestens
5 zwei Temperaturstabilisierungselemente eine externe Düse ist, ist das mindestens eine Hologrammelement bevorzugt auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe angeordnet. Falls hingegen die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet ist und mindestens eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente eine externe Düse ist, ist das
10 mindestens eine Hologrammelement bevorzugt auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe, die als Innenscheibe verwendet wird, angeordnet. Gemäß diesen Anordnungen kann das mindestens eine Hologrammelement leicht mithilfe des Luftstrahls der externen Düse erwärmt oder gekühlt werden.

Erfindungsgemäß umfasst die Scheibe mindestens ein Hologrammelement, beispielsweise
15 ein Hologrammelement, und mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente, beispielsweise zwei Temperaturstabilisierungselemente, wobei die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente zur Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements auf die Zieltemperatur eingerichtet sind. Durch die Verwendung von mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen kann eine möglichst präzise
20 Temperaturstabilisierung erreicht werden. In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Scheibe mindestens zwei Hologrammelemente und mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente, wobei jeweils ein Temperaturstabilisierungselement zur Temperaturstabilisierung eines Hologrammelements auf die Zieltemperatur eingerichtet sein kann. Die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente sind bevorzugt unabhängig
25 voneinander aus der Gruppe, bestehend aus einer heizbaren Beschichtung, einer thermisch isolierenden Beschichtung und einer externen Düse, ausgewählt. Dies bedeutet, dass die speziellen Temperaturstabilisierungselemente beliebig kombiniert werden können. In einer bevorzugten Ausführungsform entsprechen die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente der heizbaren Beschichtung und der externen Düse.
30 Durch diese Kombination von speziellen Temperaturstabilisierungselementen kann eine möglichst präzise Temperaturstabilisierung bei möglichst niedrigem Verbrauch an elektrischer Energie erreicht werden.

In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Scheibe weiter einen Temperatursensor,
35 der zum Messen der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements eingerichtet ist. Die Temperatur des mindestens einen Hologrammelements kann dabei direkt oder indirekt

mithilfe des Temperatursensors gemessen werden. Eine „direkte“ Messung bedeutet im Sinne der Erfindung, dass die Temperatur des mindestens einen Hologrammelements selbst gemessen wird. Eine „indirekte“ Messung bedeutet hingegen, dass die Temperatur eines anderen Bestandteils der Scheibe gemessen wird, der sich in Kontakt mit oder in unmittelbarer Nähe des mindestens einen Hologrammelements befindet.

Der Temperatursensor ist nicht besonders eingeschränkt, solange er geeignet ist, die Temperatur des mindestens einen Hologrammelements zu messen. Der Temperatursensor kann beispielsweise ein Thermoelement oder ein IR-Thermometer sein.

In einer Ausführungsform ist der Temperatursensor in Kontakt mit dem mindestens einen Hologrammelement. So kann eine direkte Temperaturmessung des mindestens einen Hologrammelements einfach durchgeführt werden. In dieser Ausführungsform ist der Temperatursensor bevorzugt ein Thermoelement. Das Thermoelement ist bevorzugt im Randbereich der Scheibe angeordnet und von mindestens einem Maskierungstreifen abgedeckt, so dass das Thermoelement nicht von der Außenseite und der Innenseite der Scheibe sichtbar ist. Der mindestens eine Maskierungstreifen entspricht dem oben definierten mindestens einen Maskierungstreifen.

Falls die Scheibe als Einzelglasscheibe ausgebildet ist, ist bevorzugt im Randbereich der Scheibe ein erster Maskierungstreifen so zwischen der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe und dem Thermoelement angeordnet, dass dieser das Thermoelement abdeckt, wenn die Scheibe von der äußeren Umgebung aus betrachtet wird. Bevorzugt ist in dem Randbereich der Scheibe weiter ein zweiter Maskierungstreifen so angeordnet, dass dieser das Thermoelement abdeckt, wenn die Scheibe von dem Innenraum aus betrachtet wird. Falls die Scheibe als Verbundscheibe ausgebildet ist, ist ein erster Maskierungstreifen bevorzugt zwischen der innenraumseitigen Oberfläche der Außenscheibe und dem Thermoelement und ein zweiter Maskierungstreifen bevorzugt zwischen der außenseitigen Oberfläche der Innenscheibe und dem Thermoelement angeordnet, so dass diese Maskierungstreifen das Thermoelement von der Außenseite und der Innenseite der Scheibe abdecken.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Temperatursensor beabstandet von dem mindestens einen Hologrammelement. D.h. es besteht kein unmittelbarer Kontakt zwischen dem mindestens einen Hologrammelement und dem Temperatursensor. Falls der Temperatursensor ein IR-Thermometer ist, kann dieses beispielsweise in dem Armaturen Brett

angeordnet und mit seinem Messbereich auf das mindestens eine Hologrammelement ausgerichtet sein („direkte“ Messung). In dem Fall ist das mindestens eine Hologrammelement bei Ausgestaltung der Scheibe als Einzelglasscheibe bevorzugt auf der innenraumseitigen Oberfläche der Glasscheibe und bei Ausgestaltung der Scheibe als Verbundscheibe bevorzugt auf der innenraumseitigen Oberfläche der Innenscheibe angeordnet, so dass der Messbereich des IR-Thermometers direkt auf das mindestens eine Hologrammelement ausgerichtet und so dessen Temperatur direkt gemessen werden kann. Falls der Temperatursensor hingegen ein Thermoelement ist, kann dieses beispielsweise mit der Glasscheibe in Kontakt sein, auf der das mindestens eine Hologrammelement angeordnet ist, so dass eine indirekte Temperaturmessung durchgeführt werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Scheibe weiter Haftmittelschichten umfassen, um die einzelnen Bestandteile der Scheibe miteinander zu verbinden. Bevorzugt sind die Haftmittelschichten aus einem optisch klaren Kleber, einem sogenannten *optical clear adhesive* (OCA), wie oben bereits erwähnt, ausgebildet. Dem Fachmann sind geeignete optisch klare Kleber bekannt.

Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung mit thermischer Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements, umfassend die erfindungsgemäße Scheibe, ein Armaturen Brett, und ein HVAC-System, wobei das HVAC-System mindestens eine in dem Armaturen Brett angeordnete Düse mit einer Düsenöffnung umfasst, wobei die Düsenöffnung auf das mindestens eine Hologrammelement ausgerichtet ist und die Düse mit der Düsenöffnung ein Temperaturstabilisierungselement ist. Dies bedeutet, dass die Düse ein Temperaturstabilisierungselement der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente der Scheibe oder ein zusätzliches Temperaturstabilisierungselement der Vorrichtung darstellen kann.

Die Düse mit der Düsenöffnung der Vorrichtung entspricht der oben für die Scheibe definierte, externe Düse, wobei die Düse in der Vorrichtung selbst und nicht extern angeordnet ist. Das HVAC-System der Vorrichtung entspricht dem oben für die Scheibe definierten HVAC-System. In der Vorrichtung wird erfindungsgemäß als Temperaturstabilisierungselement mindestens die Düse mit der Düsenöffnung verwendet. Neben der Düse mit der Düsenöffnung kann die Vorrichtung weiter die oben definierte heizbare Beschichtung und/oder die oben definierte thermisch isolierende Beschichtung als Temperaturstabilisierungselement umfassen.

In einer Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung weiter einen Temperatursensor. Der Temperatursensor der Vorrichtung entspricht dem Temperatursensor der erfindungsgemäßen Scheibe. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst der Temperatursensor in der Vorrichtung ein IR-Thermometer, das in dem Armaturenbrett angeordnet ist und auf das mindestens eine Hologrammelement ausgerichtet ist.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur thermischen Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements, wobei das mindestens eine Hologrammelement in der erfindungsgemäßen Scheibe oder in der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordnet ist, mindestens umfassend die Schritte:

- (a) Bereitstellen der erfindungsgemäßen Scheibe oder der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und
- (b) Stabilisieren der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements auf die Zieltemperatur mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen.

Die vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Scheibe und Vorrichtung beschriebenen Ausgestaltungen gelten in gleicher Weise auch für das erfindungsgemäße Verfahren.

Das Hologrammelement kann in Schritt (a) als unbelichtetes Hologrammelement aus lichtempfindlichem Material oder als das endgültige Hologrammelement mit aufgezeichnetem Hologramm bereitgestellt werden. Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Verfahren bei Bereitstellung des unbelichteten Hologrammelements in Schritt (a) als zusätzlichen Schritt die Aufzeichnung mindestens eines Hologramms in dem Hologrammelement umfasst.

Die Bereitstellung der erfindungsgemäßen Scheibe oder der erfindungsgemäßen Vorrichtung in dem Schritt (a) ist nicht besonders eingeschränkt. Verfahrensschritte zur Bereitstellung der einzelnen Elemente der Scheibe oder der Vorrichtung sind dem Fachmann bekannt.

Erfindungsgemäß ist das Verfahren zur thermischen Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements ausgestaltet. Insbesondere wird die thermische Stabilisierung durch den Schritt (b) des Verfahrens realisiert, wobei die Temperatur des mindestens einen Hologrammelements auf die Zieltemperatur mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen stabilisiert wird. Da in dem Schritt (b) nur für den Fall, dass die gemessene Temperatur von der Zieltemperatur abweicht, eine Temperaturregulierung des mindestens einen Hologrammelements erfolgt, kann der

Verbrauch von elektrischer Energie für die Temperaturregulierung minimiert werden, so dass das Verfahren energieeffizient und umweltfreundlich ist. Zudem wird der Schritt (b) bevorzugt nur durchgeführt, wenn das mindestens eine Hologrammelement zur Erzeugung eines Hologramms von einer Lichtquelle bestrahlt wird, d.h. aktiv ist. Wird hingegen das mindestens
5 eine Hologrammelement nicht zur Erzeugung eines Hologramms von einer Lichtquelle bestrahlt, d.h. es ist inaktiv, so wird der Schritt (b) bevorzugt nicht durchgeführt. Da also die Temperaturstabilisierung bevorzugt nur dann erfolgt, wenn das mindestens eine Hologrammelement aktiv ist, kann der Verbrauch an elektrischer Energie reduziert werden.

10 Bevorzugt umfasst der Schritt (b) mindestens die folgenden Schritte in der Reihenfolge:

- (i) Messen der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements mit dem Temperatursensor,
- (ii) Abgleichen der gemessenen Temperatur mit der Zieltemperatur, und
- (iii) optional das Erwärmen oder das Kühlen des mindestens einen Hologrammelements mit
15 den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen, wenn die gemessene Temperatur von der Zieltemperatur abweicht.

In einer Ausführungsform der Erfindung wird die in Schritt (i) gemessene Temperatur an eine Vorrichtung zur Datenerfassung übermittelt, woraufhin diese Vorrichtung zur Datenerfassung
20 im Schritt (ii) die gemessene Temperatur mit der Zieltemperatur abgleicht. Bevorzugt wird die Zieltemperatur vor Schritt (b) festgelegt. Wird festgestellt, dass die gemessene Temperatur von der Zieltemperatur abweicht, so wird das mindestens eine Hologrammelement mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen im Schritt (iii) erwärmt oder gekühlt. In einer Ausführungsform besteht eine Abweichung der gemessenen Temperatur von der
25 Zieltemperatur nur dann, wenn die gemessene Temperatur außerhalb eines Bereichs von (Zieltemperatur - 10°C) bis (Zieltemperatur + 10°C), weiter bevorzugt von (Zieltemperatur - 5°C) bis (Zieltemperatur + 5°C), liegt. D.h. liegt die gemessene Temperatur innerhalb dieses Bereichs, wird das mindestens eine Hologrammelement nicht erwärmt oder gekühlt. Falls die gemessene Temperatur jedoch außerhalb dieses Bereichs liegt, wird das mindestens eine
30 Hologrammelement erwärmt oder gekühlt. Die Vorrichtung zur Datenerfassung selbst kann ein Signal an die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente senden, woraufhin die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente das mindestens eine Hologrammelement erwärmen oder kühlen. In einer weiteren Ausgestaltung kann aber auch die Vorrichtung zur Datenerfassung mit einer Vorrichtung zur Regelung der mindestens zwei
35 Temperaturstabilisierungselemente verbunden sein, an welches es das Ergebnis des Abgleichs aus Schritt (ii) sendet, woraufhin die Vorrichtung zur Regelung ein Signal an die

mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente sendet, woraufhin die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente das mindestens eine Hologrammelement erwärmen oder kühlen.

5 In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Schritt (b) des Verfahrens mehrfach durchgeführt, so dass die Temperatur des mindestens einen Hologrammelements über die gesamte Verwendungsdauer stabilisiert werden kann. Bevorzugt erfolgt eine dynamische Steuerung der Durchführung des Schritts (b). So kann z.B. bei starker Änderung der Umgebungsbedingungen, beispielsweise durch Auftreten von intensiver Sonnenstrahlung, 10 oder beim Starten des Fahrzeugs eine schnelle Regelung gewährleistet werden. In einer Ausgestaltung wird der Schritt (b) des Verfahrens mindestens alle 10 Minuten, bevorzugt mindestens alle 8 Minuten, weiter bevorzugt mindestens alle 5 Minuten, durchgeführt. Dies ist vorteilhaft bei stabilen Umgebungsbedingungen und bei konstanter Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

15

Ist mindestens eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente gemäß einer Ausführungsform der Erfindung eine heizbare Beschichtung, so kann diese im Schritt (b) das mindestens eine Hologrammelement erwärmen. In dieser Ausführungsform ist die Zieltemperatur bevorzugt höher als die Raumtemperatur von 25°C.

20

Ist mindestens eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente gemäß einer Ausführungsform eine (externe) Düse, so kann diese im Schritt (b) das mindestens eine Hologrammelement erwärmen oder kühlen. Da die (externe) Düse geeignet ist, das mindestens eine Hologrammelement zu erwärmen und zu kühlen, kann die Zieltemperatur 25 beliebig, wie oben erwähnt, gewählt werden. Bevorzugt entspricht in dieser Ausführungsform die Zieltemperatur der Raumtemperatur von 25°C. Die Kühlfunktion der (externen) Düse kann auch dazu beitragen, den Einfluss einer thermisch induzierten Alterung auf das mindestens eine Hologrammelement zu reduzieren.

30

Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung der erfindungsgemäßen Scheibe als Projektionsfläche für ein Head-up-Display. Bei der Verwendung ist die Scheibe geeigneterweise in einem Fahrzeug oder in einem Bauwerk montiert. Bevorzugt ist die Scheibe bei der Verwendung als Projektionsfläche für ein Head-up-Display als eine Verbundscheibe ausgestaltet.

35

Head-up-Displays sind dem Fachmann bekannt und umfassen im Allgemeinen eine bildgebende Einheit und eine Projektionsfläche. Die bildgebende Einheit erzeugt das Bild und kann ferner ein Optikmodul, z.B. eine Spiegeloptik, umfassen, die das Bild auf die Projektionsfläche umlenkt.

5

Die bildgebende Einheit umfasst eine Beleuchtungseinrichtung, die z.B. eine oder mehrere Beleuchtungselemente, ausgewählt aus Glühlampen, Gasentladungslampe, Leuchtdioden und/oder Laserlichtquellen, sein kann. Entsprechend kann für die Belichtung sichtbares Licht oder Laserlicht verwendet werden.

10

Die visuelle Information wird von dem Raum betrachtet, die der Innenscheibe der Verbundscheibe zugewandt ist. Dies ist in der Regel ein Innenraum, in dem sich der Betrachter befindet, z.B. ein Fahrzeuginnenraum.

15 Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und nicht maßstabsgetreu. Die Zeichnungen schränken die Erfindung in keiner Weise ein. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100,

20 Fig. 2 einen Querschnitt durch die in der Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100, wobei nur eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente gezeigt ist,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100, wobei nur eins der mindestens zwei

25

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100, wobei nur eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente gezeigt ist,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100, wobei nur eins der mindestens zwei

30

Fig. 6 einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100, wobei nur eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente gezeigt ist,

Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 200, wobei nur eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente gezeigt ist,

Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100. In der in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsform weist die Scheibe 100 eine Oberkante O, eine Unterkante U und zwei Seitenkanten S auf.

Fig. 2 stellt einen Querschnitt durch die in der Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100 entlang der Schnittlinie X-X' dar. Die Scheibe 100 umfasst eine Glasscheibe 1 mit einer außenseitigen Oberfläche I und einer innenraumseitigen Oberfläche II, ein Hologrammelement 2, angeordnet auf der innenraumseitigen Oberfläche II der Glasscheibe 1, und ein Temperaturstabilisierungselement 3, welches zwischen der innenraumseitigen Oberfläche II der Glasscheibe 1 und dem Hologrammelement 2 angeordnet ist. Erfindungsgemäß umfasst die Scheibe 100 mindestens ein weiteres Temperaturstabilisierungselement, welches in Fig. 2 jedoch nicht gezeigt ist. Dieses mindestens eine weitere Temperaturstabilisierungselement kann aus der Gruppe, bestehend aus einer heizbaren Beschichtung, einer thermisch isolierenden Beschichtung und einer externen Düse, ausgewählt sein. In der in der Fig. 2 gezeigten Ausführungsform liegen das Hologrammelement 2 und das Temperaturstabilisierungselement 3 vollflächig vor. Insbesondere ist eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente in dieser Ausgestaltung eine heizbare Beschichtung 3. Es versteht sich, dass noch weitere Schichten in der Scheibe 100 vorhanden sein können. Bevorzugt ist das Hologrammelement 2 zwischen zwei Polyvinylbutyral (PVB)-Folien, zwei Ethylenvinylacetat (EVA)-Folien oder zwei Folien aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) (nicht gezeigt) einlaminieren. Zudem kann die Scheibe 100 weitere Haftmittelschichten umfassen (nicht gezeigt), um die einzelnen Bestandteile der Scheibe 100 miteinander zu verbinden. Bevorzugt sind die Haftmittelschichten aus einem optisch klaren Kleber ausgebildet.

Die Glasscheibe 1 besteht beispielsweise aus Kalk-Natron-Glas und ist 2,1 mm dick.

Das Hologrammelement 2 umfasst in der in der Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ein Photopolymer, wobei das Hologrammelement 2 als Beschichtung auf der heizbaren Beschichtung 3 ausgebildet ist und eine Dicke von beispielsweise 100 µm aufweist. Optional

kann das Hologrammelement 2 neben dem Photopolymer noch eine Substratschicht umfassen, wobei die Substratschicht direkt benachbart zur heizbaren Beschichtung 3 angeordnet ist.

- 5 In der Fig. 3 ist ein Querschnitt einer weiteren Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100 dargestellt. Die in der Fig. 3 im Querschnitt dargestellte Scheibe 100 unterscheidet sich von der in der Fig. 2 dargestellten dahingehend, dass das Hologrammelement 2 und die heizbare Beschichtung 3 nicht vollflächig ausgestaltet sind und die äußeren Abmessungen der heizbaren Beschichtung 3 den äußeren Abmessungen des
10 Hologrammelements 2 entsprechen.

- In der Fig. 4 ist ein Querschnitt einer weiteren Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100 dargestellt. Die in der Fig. 4 im Querschnitt dargestellte Scheibe 100 unterscheidet sich von der in der Fig. 3 dargestellten dahingehend, dass die Scheibe 100
15 weiter einen Temperatursensor 4 umfasst. Der Temperatursensor 4 ist in direktem Kontakt mit dem Hologrammelement 2 und kann die Temperatur dieses messen. Ist die gemessene Temperatur niedriger als die Zieltemperatur, so kann das Hologrammelement 2 durch die heizbare Beschichtung 3 erwärmt werden. Bevorzugt weist der Temperatursensor 4 keinen Kontakt mit der heizbaren Beschichtung 3 auf. Dies kann beispielsweise dadurch
20 gewährleistet werden, dass die Scheibe 100 eine thermisch isolierende Beschichtung 5 aufweist, die sich zwischen der innenraumseitigen Oberfläche II der Glasscheibe 1 und dem Temperatursensor 4 befindet und die heizbare Beschichtung 3 und den Temperatursensor 4 voneinander beabstandet. In der in Fig. 4 gezeigten Ausgestaltung entsprechen die äußeren Abmessungen der thermisch isolierenden Beschichtung 5 den äußeren Abmessungen des
25 Temperatursensors 4. In der gezeigten Ausgestaltung ist der Temperatursensor 4 im Randbereich der Scheibe 100 angeordnet. Bevorzugt ist in dem Randbereich der Scheibe 100 ein erster Maskierungstreifen (nicht gezeigt) so zwischen der innenraumseitigen Oberfläche II der Glasscheibe 1 und dem Temperatursensor 4 angeordnet, dass dieser den Temperatursensor 4 von der Außenseite der Scheibe 100 abdeckt. Bevorzugt ist in dem
30 Randbereich der Scheibe 100 weiter ein zweiter Maskierungstreifen (nicht gezeigt) so angeordnet, dass dieser den Temperatursensor 4 von der Innenseite der Scheibe 100 abdeckt. Bevorzugt ist der Temperatursensor 4 mit einer Haftmittelschicht (nicht gezeigt), wie z.B. einer Schicht aus einem optisch klaren Kleber, in der Scheibe 100 befestigt.

- 35 In der Fig. 5 ist ein Querschnitt einer weiteren Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100 dargestellt. Die in der Fig. 5 im Querschnitt dargestellte Scheibe 100

unterscheidet sich von der in der Fig. 4 dargestellten dahingehend, dass die Scheibe 100 als Verbundscheibe ausgebildet ist, wobei die Glasscheiben 1 und 6 über eine thermoplastische Zwischenschicht 7 verbunden sind. Die Glasscheibe 1 ist eine Außenscheibe und die Glasscheibe 6 eine Innenscheibe. In der Verbundscheibe kann die Glasscheibe als Außenscheibe 1 und die weitere Glasscheibe als Innenscheibe 6 oder die Glasscheibe als Innenscheibe 6 und die weitere Glasscheibe als Außenscheibe 1 vorliegen. In der gezeigten Ausgestaltung ist die heizbare Beschichtung 3 auf der innenraumseitigen Oberfläche II der Außenscheibe 1 angeordnet, und das Hologrammelement 2 und der Temperatursensor 4 sind auf der außenseitigen Oberfläche III der Innenscheibe 6 angeordnet, während sich zwischen der heizbaren Beschichtung 3 und dem Hologrammelement 2 die thermoplastische Zwischenschicht 7 befindet. Alternativ zu der gezeigten Ausgestaltung kann aber auch die heizbare Beschichtung 3 in direktem Kontakt mit dem Hologrammelement 2 angeordnet sein. In der gezeigten Ausgestaltung ist der Temperatursensor 4 im Randbereich der Scheibe 100 angeordnet. Bevorzugt ist in dem Randbereich der Scheibe 100 ein erster Maskierungsstreifen (nicht gezeigt) so zwischen der innenraumseitigen Oberfläche II der Glasscheibe 1 und dem Temperatursensor 4 angeordnet, dass dieser den Temperatursensor 4 von der Außenseite der Scheibe 100 abdeckt. Bevorzugt ist weiter ein zweiter Maskierungsstreifen (nicht gezeigt) so zwischen der außenseitigen Oberfläche III der Innenscheibe 6 und dem Temperatursensor 4 angeordnet, dass dieser den Temperatursensor 4 von der Innenseite der Scheibe 100 abdeckt.

Es versteht sich, dass noch weitere Schichten in der Scheibe 100 vorhanden sein können. Bevorzugt ist das Hologrammelement 2 zwischen zwei Polyvinylbutyral (PVB)-Folien, zwei Ethylenvinylacetat (EVA)-Folien oder zwei Folien aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) (nicht gezeigt) einlaminert. Zudem kann die Scheibe 100 weiter Haftmittelschichten umfassen (nicht gezeigt), um die einzelnen Bestandteile der Scheibe 100 miteinander zu verbinden. Bevorzugt sind die Haftmittelschichten aus einem optisch klaren Kleber ausgebildet.

Die Glasscheibe 1 besteht beispielsweise aus Kalk-Natron-Glas und ist 2,1 mm dick. Die Glasscheibe 6 besteht beispielsweise aus Kalk-Natron-Glas und ist 1,6 mm dick.

Die thermoplastische Zwischenschicht 7 besteht beispielsweise aus Polyvinylbutyral (PVB) und ist 0,76 mm dick.

In der Fig. 6 ist ein Querschnitt einer weiteren Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibe 100 dargestellt. In der gezeigten Ausführungsform ist die Scheibe 100 als eine

Verbundscheibe, wie oben für Fig. 5 beschrieben, ausgebildet. Das Hologrammelement 2 ist auf der innenraumseitigen Oberfläche IV der Innenscheibe 6 angeordnet. Zwischen dem Hologrammelement 2 und der innenraumseitigen Oberfläche IV der Innenscheibe 6 befindet sich eine thermisch isolierende Beschichtung 8. Durch die Anordnung auf der innenraumseitigen Oberfläche IV der Innenscheibe 6 kann das Hologrammelement 2 vor den äußeren Witterungsbedingungen möglichst gut geschützt werden. Die thermisch isolierende Beschichtung 8 ermöglicht zusätzlich eine thermische Abschirmung des Hologrammelements 2 und somit dessen thermische Stabilisierung. In der in der Fig. 6 gezeigten Scheibe 100 sind das Hologrammelement 2 und die thermisch isolierende Beschichtung 8 nicht vollflächig ausgestaltet, und die äußeren Abmessungen der thermisch isolierenden Beschichtung 8 entsprechen den äußeren Abmessungen des Hologrammelements 2. Erfindungsgemäß umfasst die Scheibe 100 mindestens ein weiteres Temperaturstabilisierungselement, welches in Fig. 6 jedoch nicht gezeigt ist. Dieses mindestens eine weitere Temperaturstabilisierungselement kann aus der Gruppe, bestehend aus einer heizbaren Beschichtung, einer thermisch isolierenden Beschichtung und einer externen Düse, ausgewählt sein.

Es versteht sich, dass noch weitere Schichten in der Scheibe 100 vorhanden sein können. Bevorzugt ist das Hologrammelement 2 zwischen zwei Polyvinylbutyral (PVB)-Folien, zwei Ethylenvinylacetat (EVA)-Folien oder zwei Folien aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) (nicht gezeigt) einlaminiert. Zudem kann die Scheibe 100 weitere Haftmittelschichten umfassen (nicht gezeigt), um die einzelnen Bestandteile der Scheibe 100 miteinander zu verbinden. Bevorzugt sind die Haftmittelschichten aus einem optisch klaren Kleber ausgebildet.

In der Fig. 7 ist ein Querschnitt einer Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 200 dargestellt. In der Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung 200 eine erfindungsgemäße Scheibe 100. Die Scheibe 100 ist als eine Verbundscheibe, wie oben für Fig. 5 beschrieben, ausgebildet. Das Hologrammelement 2 ist auf der außenseitigen Oberfläche III der Innenscheibe 6 angeordnet. Alternativ kann das Hologrammelement 2 aber auch auf der innenraumseitigen Oberfläche II der Außenscheibe 1 oder der innenraumseitigen Oberfläche IV der Innenscheibe 6 angeordnet sein. Die Vorrichtung 200 gemäß der Ausgestaltung umfasst weiter ein Armaturen Brett 9, ein HVAC-System 10, wobei das HVAC-System 10 eine in dem Armaturen Brett 9 angeordnete Düse 11 mit einer Düsenöffnung 12 umfasst, wobei die Düsenöffnung 12 auf das mindestens eine Hologrammelement 2 ausgerichtet ist und die Düse 11 mit der Düsenöffnung 12 ein Temperaturstabilisierungselement ist, und einen Temperatursensor, der ein IR-Thermometer 13 ist. Mittels des IR-Thermometers 13 kann die

- Temperatur des Hologrammelements 2 selbst oder, je nach Anordnungsposition des Hologrammelements 2, die Umgebungstemperatur des Hologrammelements 2 gemessen werden. Dies ist in Fig. 7 mit dem gestrichelten Pfeil dargestellt. Abhängig vom Messergebnis kann die Temperatur des Hologrammelements 2 mithilfe der Düse 11 reguliert werden. Ist die
- 5 gemessene Temperatur niedriger als die Zieltemperatur, so kann das Hologrammelement 2 durch den aus der Düsenöffnung 12 austretenden Luftstrom (in Fig. 7 mit den gestrichelten Linien angedeutet) erwärmt werden. Sollte alternativ dazu die gemessene Temperatur höher als die Zieltemperatur sein, so kann das Hologrammelement 2 durch den aus der Düsenöffnung 12 austretenden Luftstrom gekühlt werden. Erfindungsgemäß umfasst die
- 10 Scheibe 100 mindestens ein weiteres Temperaturstabilisierungselement, welches in Fig. 7 jedoch nicht gezeigt ist. Dieses mindestens eine weitere Temperaturstabilisierungselement kann aus der Gruppe, bestehend aus einer heizbaren Beschichtung, einer thermisch isolierenden Beschichtung und einer externen Düse, ausgewählt sein.
- 15 Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zur thermischen Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements 2 anhand eines Flussdiagramms, wobei das mindestens eine Hologrammelement 2 in der erfindungsgemäßen Scheibe 100 oder in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 200 angeordnet ist, mindestens umfassend die Schritte:
- 20 P1 Bereitstellen der Scheibe 100 oder der Vorrichtung 200, und
P2 Stabilisieren der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements 2 auf die Zieltemperatur mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen 3, 8, 11.

Bezugszeichenliste:

- | | | |
|----|------|--|
| | 1 | Glasscheibe/Außenscheibe |
| | 2 | Hologrammelement |
| 5 | 3 | Heizbare Beschichtung |
| | 4 | Temperatursensor |
| | 5 | Thermisch isolierende Beschichtung |
| | 6 | Glasscheibe/Innenscheibe |
| | 7 | Thermoplastische Zwischenschicht |
| 10 | 8 | Thermisch isolierende Beschichtung |
| | 9 | Armaturenbrett |
| | 10 | HVAC-System |
| | 11 | Düse |
| | 12 | Düsenöffnung |
| 15 | 13 | IR-Thermometer |
| | | |
| | 100 | Scheibe |
| | 200 | Vorrichtung |
| | | |
| 20 | I | Außenseitige Oberfläche der Glasscheibe/Außenscheibe 1 |
| | II | Innenraumseitige Oberfläche der Glasscheibe/Außenscheibe 1 |
| | III | Außenseitige Oberfläche der Glasscheibe/Innenscheibe 6 |
| | IV | Innenraumseitige Oberfläche der Glasscheibe/Innenscheibe 6 |
| | | |
| 25 | O | Oberkante |
| | U | Unterkante |
| | S | Seitenkante |
| | | |
| 30 | X-X' | Schnittlinie |

Patentansprüche

1. Scheibe (100) mit thermischer Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements (2), umfassend
 - 5 - mindestens eine Glasscheibe (1, 6) mit einer außenseitigen Oberfläche (I, III) und einer innenraumseitigen Oberfläche (II, IV),
 - mindestens ein Hologrammelement (2), angeordnet auf der außenseitigen Oberfläche (I, III) oder der innenraumseitigen Oberfläche (II, IV) der mindestens einen Glasscheibe (1, 6), wobei das mindestens eine Hologrammelement (2) ein
10 Photopolymer umfasst, und
 - mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11), wobei die mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11) zur Temperaturstabilisierung des mindestens einen Hologrammelements (2) auf eine Zieltemperatur eingerichtet sind.
- 15 2. Scheibe (100) nach Anspruch 1, wobei mindestens eins der mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11) eine heizbare Beschichtung (3) ist.
3. Scheibe (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei mindestens eins der mindestens zwei
20 Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11) eine thermisch isolierende Beschichtung (8) ist, die zwischen der innenraumseitigen Oberfläche (II, IV) der mindestens einen Glasscheibe (1, 6) und dem mindestens einen Hologrammelement (2) angeordnet ist.
4. Scheibe (100) nach Anspruch 2, wobei das mindestens eine Hologrammelement (2) und
25 die heizbare Beschichtung (3) nicht vollflächig angeordnet sind und die äußeren Abmessungen der heizbaren Beschichtung (3) den äußeren Abmessungen des mindestens einen Hologrammelements (2) entsprechen.
5. Scheibe (100) nach Anspruch 3, wobei das mindestens eine Hologrammelement (2) und
30 die thermisch isolierende Beschichtung (8) nicht vollflächig angeordnet sind und die äußeren Abmessungen der thermisch isolierenden Beschichtung (8) den äußeren Abmessungen des mindestens einen Hologrammelements (2) entsprechen.
6. Scheibe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei mindestens eins der
35 mindestens zwei Temperaturstabilisierungselemente (3, 8, 11) eine externe Düse (11)

mit einer Düsenöffnung (12) ist, wobei die Düsenöffnung (12) auf das mindestens eine Hologrammelement (2) ausgerichtet ist.

7. Scheibe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter umfassend
5 einen Temperatursensor (4, 13), eingerichtet zum Messen der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements (2).

8. Scheibe (100) nach Anspruch 7, wobei der Temperatursensor (4) mit dem mindestens
10 einen Hologrammelement (2) in Kontakt ist.

9. Scheibe (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei die heizbare Beschichtung (3)
mit Stromsammelschienen versehen ist, die an die Pole einer Spannungsquelle
angeschlossen sind und die Stromsammelschienen eine transparente und elektrisch
leitfähige Emaille umfassen.

10. Scheibe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, welche als Verbundscheibe
15 ausgebildet ist, wobei die Glasscheiben (1, 6) über eine thermoplastische Zwischenschicht (7) verbunden sind.

11. Vorrichtung (200) mit thermischer Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements
20 (2), umfassend
die Scheibe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
ein Armaturenbrett (9), und
ein HVAC-System (10),
25 wobei das HVAC-System (10) mindestens eine in dem Armaturenbrett (9) angeordnete
Düse (11) mit einer Düsenöffnung (12) umfasst, wobei die Düsenöffnung (12) auf das
mindestens eine Hologrammelement (2) ausgerichtet ist und die Düse (11) mit der
Düsenöffnung (12) ein Temperaturstabilisierungselement ist.

12. Vorrichtung (200) nach Anspruch 11, wobei die Scheibe (100) ein IR-Thermometer (13)
30 als Temperatursensor umfasst, das in dem Armaturenbrett (9) angeordnet ist und auf
das mindestens eine Hologrammelement (2) ausgerichtet ist.

13. Verfahren zur thermischen Stabilisierung mindestens eines Hologrammelements (2),
35 wobei das mindestens eine Hologrammelement (2) in der Scheibe (100) nach einem

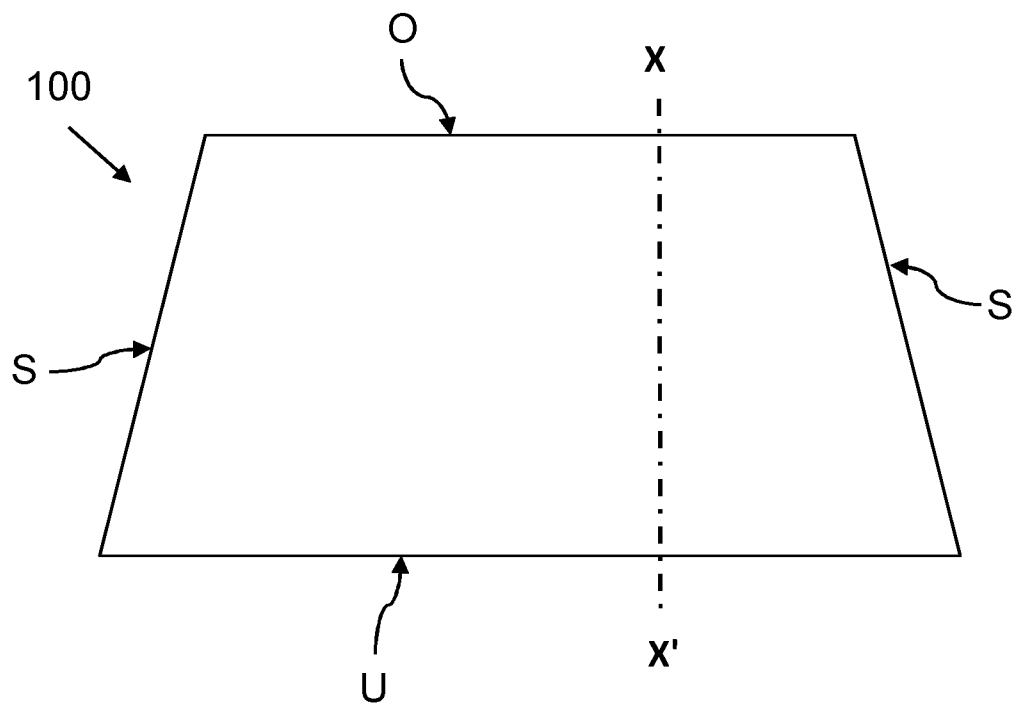
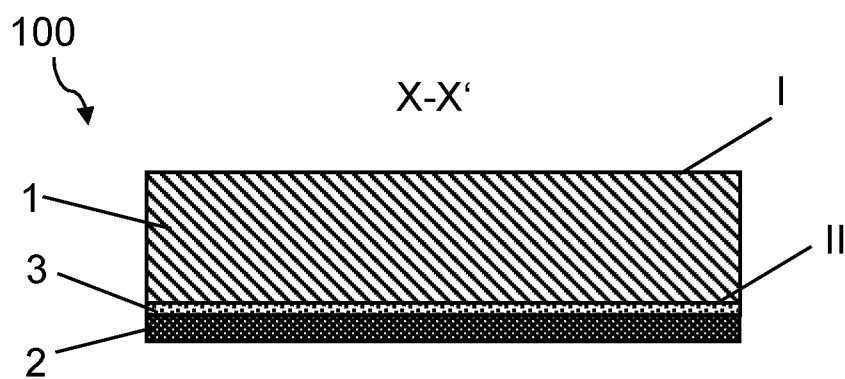
der Ansprüche 1 bis 10 oder in der Vorrichtung (200) nach Anspruch 11 oder 12 angeordnet ist, mindestens umfassend die Schritte:

- (a) Bereitstellen der Scheibe (100) oder der Vorrichtung (200), und
- (b) Stabilisieren der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements (2) auf die Zieltemperatur mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen (3, 8, 11).

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt (b) mindestens die folgenden Schritte in der Reihenfolge umfasst:

- (i) Messen der Temperatur des mindestens einen Hologrammelements (2) mit dem Temperatursensor (4, 13),
- (ii) Abgleichen der gemessenen Temperatur mit der Zieltemperatur, und
- (iii) optional das Erwärmen oder das Kühlen des mindestens einen Hologrammelements (2) mit den mindestens zwei Temperaturstabilisierungselementen (3, 11), wenn die gemessene Temperatur von der Zieltemperatur abweicht.

15. Verwendung der Scheibe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als Projektionsfläche für ein Head-up-Display.

**Fig. 1****Fig. 2**

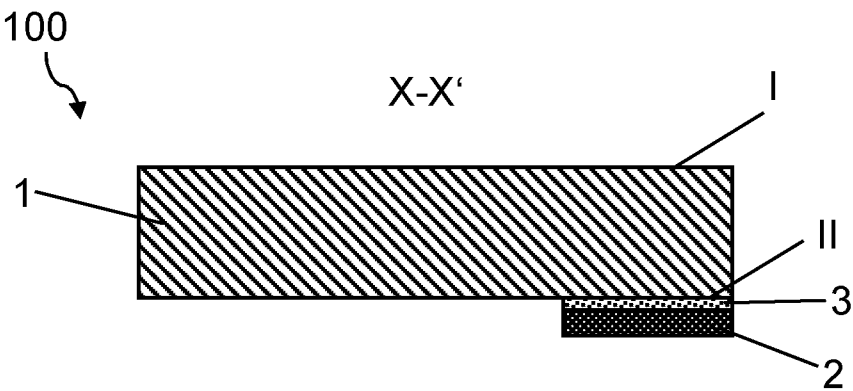


Fig. 3

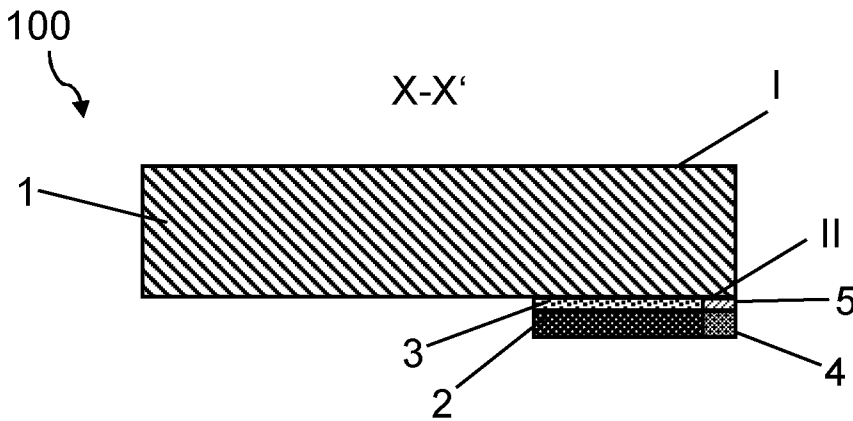


Fig. 4

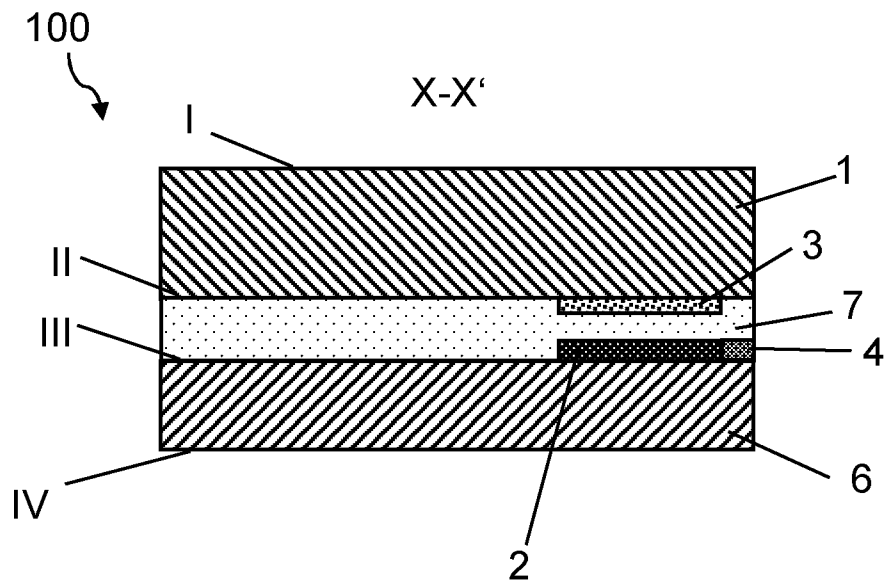


Fig. 5

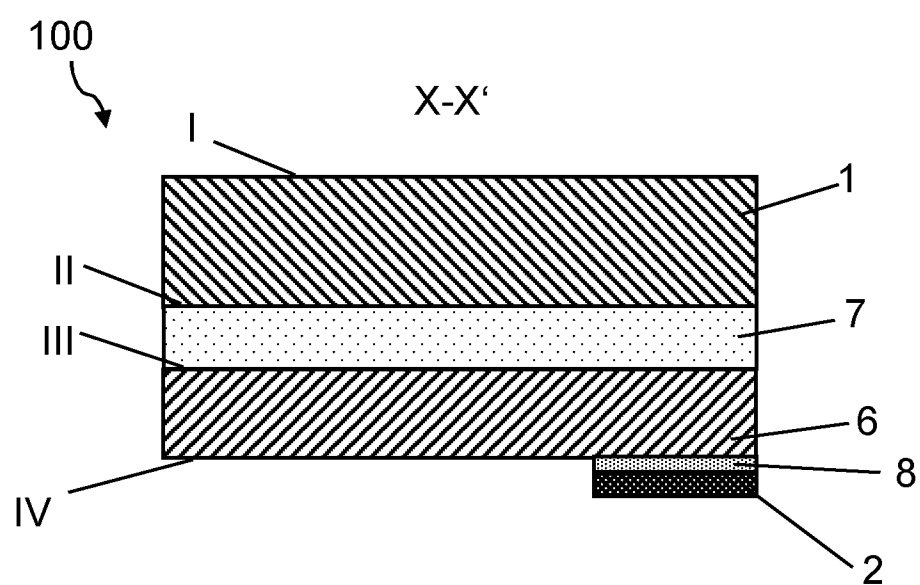


Fig. 6

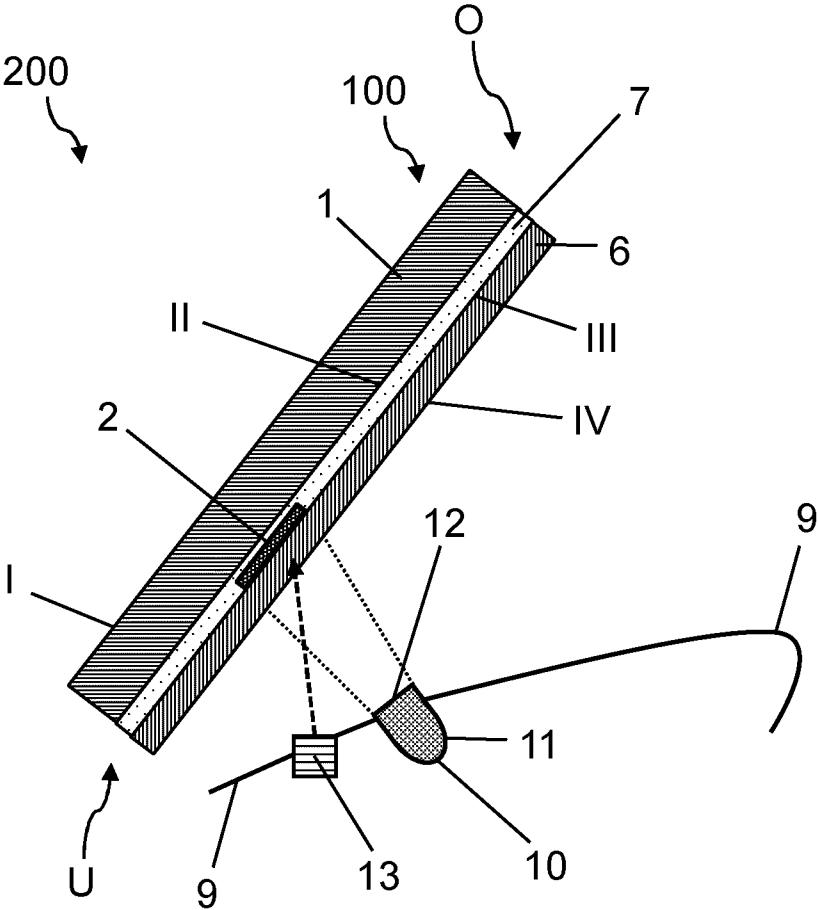


Fig. 7

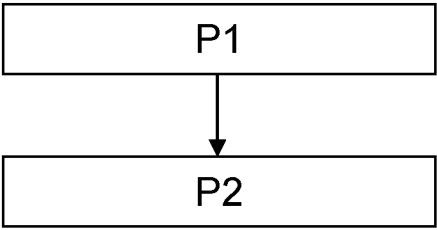


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/061889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 1/115(2015.01)i; **B32B 17/10**(2006.01)i; **G02B 27/00**(2006.01)i; **G02B 27/01**(2006.01)i; **H05B 1/02**(2006.01)i;
H05B 3/84(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B; H05B; B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 112020006068 T5 (AGC INC [JP]) 22 September 2022 (2022-09-22) abstract paragraphs [0001], [0008], [0011], [0014]-[0015], [0016]-[0019], [0020]-[0025], [0026]-[0030], [0033]-[0041], [0042]-[0047], [0048]-[0053], [0055], [0058], [0066]-[0068], [0071]-[0072] figures 1-14	1-15
A	WO 2022214369 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 13 October 2022 (2022-10-13) abstract page 1, lines 3-4; page 3, lines 12-21; page 4, lines 15-17 & lines 23-29; page 14, lines 12-14 & lines 30-35; page 18, lines 6-7; page 20, lines 4-14 figures 1-10	1-15
A	WO 2022271905 A1 (SOLUTIA INC [US]) 29 December 2022 (2022-12-29) abstract paragraphs [001], [0017], [0044], [0058], [00111], [00123]-[00126] figures 1-24	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* 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 application or patent 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 when the document is taken alone
“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

Date of the actual completion of the international search

04 July 2024

Date of mailing of the international search report

15 July 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kienle, Philipp

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/061889

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
DE	112020006068	T5	22 September 2022	DE	112020006068	T5		22 September 2022	
				JP	7511129	B2		05 July 2024	
				JP	WO2021117352	A1		17 June 2021	
				WO	2021117352	A1		17 June 2021	
WO	2022214369	A1	13 October 2022	CN	115461669	A		09 December 2022	
				EP	4320475	A1		14 February 2024	
				JP	2024506413	A		13 February 2024	
				KR	20230159699	A		21 November 2023	
				US	2024131822	A1		25 April 2024	
				WO	2022214369	A1		13 October 2022	
WO	2022271905	A1	29 December 2022	CN	117580707	A		20 February 2024	
				EP	4359212	A1		01 May 2024	
				WO	2022271905	A1		29 December 2022	

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	G02B1/115	B32B17/10	G02B27/00	G02B27/01	H05B1/02
	H05B3/84				
ADD.					
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC					
B. RECHERCHIERTE GEBIETE					
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)					
G02B H05B B32B					
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen					
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)					
EPO-Internal, WPI Data					
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile				Betr. Anspruch Nr.
A	DE 11 2020 006068 T5 (AGC INC [JP]) 22. September 2022 (2022-09-22) Zusammenfassung Paragraphen [0001], [0008], [0011], [0014] - [0015], [0016] - [0019], [0020] - [0025], [0026] - [0030], [0033] - [0041], [0042] - [0047], [0048] - [0053], [0055], [0058], [0066] - [0068], [0071] - [0072] Abbildungen 1-14 ----- - / - -				1 - 15
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie					
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche			Absendedatum des internationalen Recherchenberichts		
4. Juli 2024			15/07/2024		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Bevollmächtigter Bediensteter Kienle, Philipp		

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2022/214369 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 13. Oktober 2022 (2022-10-13) Zusammenfassung Seite 1, Zeilen 3-4; Seite 3, Zeilen 12-21; Seite 4, Zeilen 15-17 & Zeilen 23-29; Seite 14, Zeilen 12-14 & Zeilen 30-35; Seite 18, Zeilen 6-7; Seite 20, Zeilen 4-14 Abbildungen 1-10 -----	1 - 15
A	WO 2022/271905 A1 (SOLUTIA INC [US]) 29. Dezember 2022 (2022-12-29) Zusammenfassung Paragraphen [001], [0017], [0044], [0058], [00111], [00123] - [00126] Abbildungen 1-24 -----	1 - 15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/061889

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112020006068 T5	22-09-2022	DE 112020006068 T5	22-09-2022
		JP WO2021117352 A1	17-06-2021
		WO 2021117352 A1	17-06-2021

WO 2022214369 A1	13-10-2022	CN 115461669 A	09-12-2022
		EP 4320475 A1	14-02-2024
		JP 2024506413 A	13-02-2024
		KR 20230159699 A	21-11-2023
		US 2024131822 A1	25-04-2024
		WO 2022214369 A1	13-10-2022

WO 2022271905 A1	29-12-2022	CN 117580707 A	20-02-2024
		EP 4359212 A1	01-05-2024
		WO 2022271905 A1	29-12-2022
