

(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
28. Juni 2018 (28.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/115479 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02C 7/02 (2006.01) C08J 7/04 (2006.01)
B44C 1/00 (2006.01)

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/084463

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Dezember 2017 (22.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

16206331.7 22. Dezember 2016 (22.12.2016) EP

(71) Anmelder: CARL ZEISS VISION INTERNATIONAL
GMBH [DE/DE]; Turnstr. 27, 73430 Aalen (DE).

(72) Erfinder: GROMOTKA, Jeremias; Karl-Kopp-Str. 9,
73433 Aalen (DE).

(74) Anwalt: WITTE, WELLER & PARTNERPATENT-
ANWÄLTE MBB; Postfach 10 54 62, 70047 Stuttgart
(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, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A COATING ON A SPECTACLE LENS AND SPECTACLE LENS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINER BESCHICHTUNG AUF EINEM BRILLENGLAS UND
BRILLENGLAS

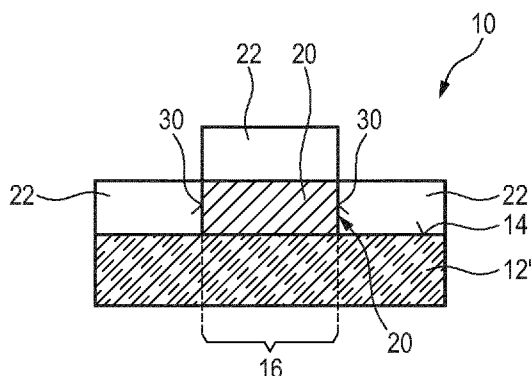


Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing a coating on a surface (14) of a coated or uncoated spectacle lens (10), including the steps of: applying a mask (20) to a portion (16) of the surface (14) of the coated or uncoated spectacle lens (10), applying at least one layer (22) onto the surface (14), and removing the mask (20) and the at least one layer (22) applied to the mask (20) from the portion (16) of the surface (14), wherein the mask (20) is applied by a matrix printing method. A spectacle lens (10) produced by the method according to the invention is provided.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche (14) eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), mit den Schritten: Aufbringen einer Maskierung (20) auf einen Teilbereich (16) der Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), Aufbringen zumindest einer Schicht (22) auf die Oberfläche (14), und Entfernen der Maskierung (20) und der auf der Maskierung (20) aufgetragenen zumindest einen Schicht (22) von dem Teilbereich (16) der Oberfläche (14), wobei das Aufbringen der Maskierung (20) durch ein Matrixdruckverfahren erfolgt. Ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Brillenglas (10) wird bereitgestellt.



WO 2018/115479 A1

Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einem Brillenglas und Brillenglas

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, mit den Schritten: Aufbringen wenigstens einer Maskierung auf wenigstens einen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, Aufbringen zumindest einer Schicht auf diese wenigstens eine Oberfläche und auf diese wenigstens eine Maskierung, und Entfernen der wenigstens einen Maskierung und der auf der wenigstens einen Maskierung aufgetragenen zumindest einen Schicht von dem wenigstens einen Teilbereich der wenigstens einen Oberfläche. Die Erfindung betrifft ferner das durch das Verfahren hergestellte Brillenglas, sowie ein Brillenglas, wobei das Brillenglas beschichtet oder unbeschichtet ist, mit wenigstens einer

Maskierung wenigstens eines Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases.

[0002] Verfahren zur Erzeugung von Beschichtungen auf Brillengläser sind im Stand der Technik bekannt. Beispiele derartiger Beschichtungen umfassen beispielsweise Entspiegelungsschichten bzw. Antireflexschichten. Brillengläser werden mit sogenannten Entspiegelungsschichten versehen, um störende Spiegelungen zu vermeiden. Hierbei handelt es sich für gewöhnlich um eine Schichtfolge, in der alternierend Schichten mit einem ersten Brechungsindex und Schichten mit einem zweiten, gegenüber dem ersten Brechungsindex verschiedenen, vorzugsweise höheren Brechungsindex aufgetragen sind. Derartige Entspiegelungsschichten sollten neben guten Entspiegelungseigenschaften eine möglichst geringe Anfälligkeit gegenüber mechanischen Belastungen aufweisen. Derartige Entspiegelungsschichten sind beispielsweise aus der EP 2 437 084 A1 bekannt. Weitere Beschichtungen werden beispielsweise in der DE 10 2013 208 310 A1, EP 3 067 720 A1, EP 2 437 085 A1, WO 2016/142496 A1, WO 2010/084272 A1 und der WO 2008/080020 A1 offenbart.

[0003] Entspiegelungsschichten werden eingesetzt, um die Reflexion von optischen Oberflächen eines Brillenglases zu unterdrücken und die Lichttransmission zu erhöhen. Die Reflexminderung beruht hierbei auf dem Prinzip der Interferenz an dünnen Schichten. Die Entspiegelungsschicht besteht in der Regel aus einer Mehrzahl übereinander angeordneter dünner Schichten von einigen 10 nm Dicke mit verschiedenen Brechungsindizes. Entspiegelungsschichten führen im Allgemeinen zu einem farbigen Restreflex, wobei die Reflexionsfarbe von der Lage des Maximums der Reflexionskurve als Funktion der Wellenlänge bestimmt wird. Entspiegelungsschichten lassen sich durch herkömmliche Beschichtungsverfahren, bspw. mittels Box-Coater, lediglich flächig undifferenziert aufbringen, so dass eine Wiedergabe eines beliebigen Reflexbildes durch selektives Weglassen eines Teils der Schichten der Entspiegelungsschicht bzw. eines Teils der kompletten Entspiegelungsschicht, jeweils auf wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, auf diese Weise nicht möglich ist.

[0004] Im Stand der Technik ist bereits bekannt, sich derartige Reflexbilder auf Brillengläsern, die durch selektives Weglassen einer kompletten Entspiegelungsschicht

oder eines Teils der Schichten der Entspiegelungsschicht entstehen, zunutze zu machen. Die Darstellung des Reflexbildes auf wenigstens einer Oberfläche eines Brillenglases erfolgt hierbei über ein aufwendig herzustellendes Cliché, das sich nur für Brillengläser, welche in größeren Stückzahlen gefertigt werden, wirtschaftlich lohnt, da pro Produktionslinie und darzustellendes Reflexbild ein Cliché vorgehalten werden muss. Mittels Cliché werden Reflexbilder insbesondere bei in relativ hohen Stückzahlen hergestellten Sonnenbrillengläsern ohne Korrekturwirkung aufgebracht. Für Kleinserien, für die sich die Anfertigung eines Clichés nicht rentiert, kann beispielsweise mit selbstklebenden Masken gearbeitet werden.

Die US 2009/0081378 A1 offenbart beschichtete Linsen und ein Verfahren zur Beschichtung von Linsen.

Die US 2014/0099439 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung optischer Linsen.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der vorstehend genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass die genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll ermöglicht werden, Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche eines beschichteten oder eines unbeschichteten Brillenglases dahingehend zu modifizieren, dass die Nachteile, die mit der Herstellung und Verwendung eines Clichés oder einer selbstklebenden Maske einhergehen, vermieden werden. Insbesondere liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, derartige Brillengläser in kleinen Stückzahlen kostengünstig und hochautomatisiert herstellen zu können. Weiterhin soll dies mit Rückgriff auf bereits vorhandene Vorrichtungen ermöglicht werden.

[0006] Daher wird ein Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases bereitgestellt, mit den Schritten:

- Aufbringen wenigstens einer Maskierung auf wenigstens einen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases,

- Aufbringen zumindest einer Schicht auf diese wenigstens eine Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases und auf die wenigstens eine Maskierung, und
- Entfernen der wenigstens einen Maskierung und der auf der wenigstens einen Maskierung aufgetragenen zumindest einen Schicht von dem wenigstens einen Teilbereich der wenigstens einen Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases,

wobei das Aufbringen der wenigstens einen Maskierung durch ein Matrixdruckverfahren erfolgt. Vorzugsweise beträgt ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20% oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases.

[0007] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 7 angegeben.

[0008] Im Rahmen dieser Erfindung wird die wenigstens eine Maskierung entweder direkt auf wenigstens eine Oberfläche des unbeschichteten Brillenglases oder direkt auf die jeweils objektseitig oder augenseitig außenliegende Schicht der wenigstens einen Beschichtung des beschichteten Brillenglases aufgebracht. Im Folgenden wird in beiden vorstehend genannten Fällen von einem Aufbringen der wenigstens einen Maskierung auf wenigstens eine Oberfläche des Brillenglases gesprochen. Weiterhin wird im Rahmen dieser Erfindung die zumindest eine Schicht entweder direkt auf wenigstens eine Oberfläche des unbeschichteten Brillenglases oder direkt auf die jeweils objektseitig oder augenseitig außenliegende Schicht der wenigstens einen Beschichtung des beschichteten Brillenglases aufgebracht, jeweils sofern die zumindest eine Schicht nicht auf der wenigstens einen Maskierung aufgebracht wird.

[0009] Des Weiteren wird ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes beschichtetes oder unbeschichtetes Brillenglas bereitgestellt.

[0010] Des Weiteren wird ein beschichtetes oder unbeschichtetes Brillenglas bereitgestellt, mit wenigstens einer Maskierung wenigstens eines Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, dadurch gekennzeichnet, dass eine Grenzlinie zwischen dem mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich und einem unmaskierten Teilbereich durch ein Matrixdruckverfahren definiert ist, wobei die Grenzlinie vorzugsweise eine Pixelstruktur aufweist. Vorzugsweise beträgt Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20% oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases.

[0011] Des Weiteren wird ein beschichtetes oder unbeschichtetes Brillenglas bereitgestellt, mit einer oder mehreren nur auf wenigstens einem Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgetragenen Schicht oder Schichten, dadurch gekennzeichnet, dass eine Grenzlinie zwischen dem Teilbereich und einem angrenzenden, insbesondere nicht mit der Schicht oder den Schichten versehenen, Teilbereich durch ein Matrixdruckverfahren definiert ist, wobei die Grenzlinie vorzugsweise eine Pixelstruktur aufweist. Vorzugsweise definieren die eine oder mehreren, nur auf einem Teilbereich des Brillenglases aufgetragene Schicht oder aufgetragenen Schichten wenigstens ein Reflexbild, wobei ein Anteil des mit wenigstens einem Reflexbild versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20% oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen formgerandeten Brillenglases beträgt.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen des Brillenglases sind in den abhängigen Ansprüchen 10 bis 12 angegeben.

[0013] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung eines Matrixdruckers zum Aufbringen wenigstens einer Maskierung auf wenigstens einen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Vorzugsweise beträgt ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten

Brillenglases 20% oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases.

[0014] Das hierin vorgeschlagene Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases ermöglicht die Darstellung von wenigstens einem Reflexbild auf wenigstens einer Oberfläche eines Brillenglases unter Rückgriff auf bereits bekannte Verfahren und Vorrichtungen. Hierzu kommen gewöhnliche Matrixdrucker zum Einsatz, die die wenigstens eine Maskierung durch Setzen von einzelnen kleinen Bildpunkten bzw. Pixeln erzeugen. Dadurch kann jede beliebige Schrift und/oder jede beliebige Grafik auf wenigstens einen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases als wenigstens eine Maskierung aufgebracht werden. Wird nun zumindest eine weitere Schicht, beispielsweise eine Entspiegelungsschicht, ein Teil der Schichten einer Entspiegelungsschicht, eine Verspiegelungsschicht oder ein Teil der Schichten einer Verspiegelungsschicht, auf dieselbe wenigstens eine Oberfläche aufgebracht und im Anschluss die wenigstens eine Maskierung mitsamt der darauf vorliegenden zumindest einen Schicht, insbesondere einer Entspiegelungsschicht, einem Teil der Schichten einer Entspiegelungsschicht, einer Verspiegelungsschicht oder einem Teil der Schichten einer Verspiegelungsschicht von dem wenigstens einen Teilbereich der wenigstens einen Oberfläche entfernt, verbleibt diese zumindest eine weitere Schicht lediglich in dem unmaskierten Bereich dieser Oberfläche. Somit definiert die wenigstens eine Maskierung wenigstens ein Reflexbild auf wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, wobei das Reflexbild unterschiedliche, detektierbare Reflexionseigenschaften aufweist. Das vorliegende Verfahren kann somit zur gezielten Erzeugung von definiert mehrfarbigen Reflexbildern auf wenigstens einer Oberfläche eines Brillenglases verwendet werden. Dies ist unter anderem für ästhetische Zwecke vorteilhaft, bspw. für Abbildungen auf verspiegelten Sonnenbrillengläsern, aber auch zur Informationsübermittlung durch bspw. ein Firmenlogo.

[0015] Die bei einem erfindungsgemäß bevorzugt zu verwendenden Matrixdruckverfahren eingesetzte Technik erfolgt im Gegensatz zu Impact-Druckverfahren berührungsfrei, das heißt, dass der Druckkopf die wenigstens eine Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases nicht berührt. Beispielhafte Matrixdru-

cker umfassen Laserdrucker, Thermodrucker und Tintenstrahldrucker. Ein Vorteil dieser berührungsfreien Matrixdruckverfahren besteht darin, dass die wenigstens eine Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases keiner mechanischen Belastung ausgesetzt wird, wie dies beispielsweise bei einem Impact-Druckverfahren, bei dem Bedrucken durch ein Cliché bzw. dem Aufbringen einer selbstklebenden Maske der Fall wäre. Somit werden mechanische Beschädigungen der mit wenigstens einer Maskierung zu versehenden Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases vermieden. Weiterhin können im Matrixdruckverfahren nahezu beliebige, lediglich durch das Druckverfahren selbst begrenzte Auflösungen bereitgestellt werden, wodurch auch die Realisierung detaillierter Reflexbilder ohne Weiteres ermöglicht wird. Letztlich hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemäßen Brillengläser in Schichthaftungstests, wie z.B. einem Bewitterungstest oder einem Kochtest, vergleichbare oder zumindest keine schlechteren Ergebnisse erzielen als flächig beschichtete Brillengläser, d.h. Brillengläser, bei denen die Beschichtung nicht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mittels wenigstens einer Maskierung unterbrochen wurde.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren kann als zumindest eine Schicht jeglicher Art von Schicht und Anzahl an Schichten verwenden. Es ist klar, dass hierbei auch herkömmliche Schichten, wie beispielsweise eine Entspiegelungsschicht, eine Verspiegelungsschicht, eine Clean-Coat-Schicht, eine Antibeschlag-Beschichtung oder eine elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Schicht, auf die wenigstens eine Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht werden können, die diese Oberfläche zur Gänze bedecken. Beispielsweise können auf das beschichtete oder unbeschichtete Brillenglas sukzessive drei Schichten aufgebracht werden, wobei lediglich die erste, zweite oder dritte Schicht auch auf wenigstens eine Maskierung aufgebracht wird. Alternativ kann die erste und dritte Schicht, oder die zweite und dritte Schicht auch auf wenigstens eine Maskierung aufgebracht werden. Bei einer Ausführungsform werden alle drei Schichten auch auf wenigstens eine Maskierung aufgebracht. Es ist klar, dass diese drei Schichten jeweils verschiedene chemische Zusammensetzungen und damit verschiedene optische Eigenschaften aufweisen können.

[0017] Die Erzeugung mehrerer Schichten einer Entspiegelungsschicht und/oder mehrerer Schichten einer Verspiegelungsschicht umfassend vorzugsweise

einen Bragg-Spiegel, bspw. 2 bis 13 derartiger Schichten, 3 bis 9 derartiger Schichten, 4 bis 8 derartiger Schichten, 5 bis 7 derartiger Schichten, oder 6 derartige Schichten, unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht die Erstellung von Reflexbildern mit mehreren Farben. Die Schichten weisen entsprechend ihrer chemischen Zusammensetzung unterschiedliche Reflexionsmaxima bzgl. der Belichtungswellenlänge auf. Mithin erzeugen derartige Schichten verschiedene Reflexfarben. Durch Weglassen einer oder mehrerer dieser Schichten in wenigstens einem Teilbereich wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases entstehen somit Reflexbilder unterschiedlicher Farbe bzw. Farbeffekte. Bspw. kann durch entsprechende Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Brillenglas erhalten werden, das in wenigstens einem Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des Brillenglases eine Entspiegelungsschicht bestehend aus nur einer einzigen Schicht, und in einem anderen Teilbereich derselben Oberfläche des Brillenglases eine Entspiegelungsschicht bestehend aus mehreren Schichten aufweist. Eine Entspiegelungsschicht bestehend aus nur einer einzigen Schicht und eine Entspiegelungsschicht bestehend aus mehreren Schichten stellen jeweils andere Reflexfarben (bspw. im sichtbaren Wellenlängenbereich) bereit, wodurch ein Reflexbild mit verschiedenen Farben erhalten wird.

[0018] Das Reflexbild kann beispielsweise ein Muster, wie ein Logo, Buchstabe oder Schriftzug, sein. Beispielsweise kann es sich bei dem Muster auch um wenigstens eine Verzierung oder um wenigstens ein ästhetisches Element handeln. Optional kann die wenigstens eine Verzierung oder das wenigstens eine ästhetische Element eine Verzierung oder ein ästhetisches Element der Brillenfassung auf wenigstens einer Oberfläche des Brillenglases fortsetzen. Vorzugsweise stellt das Reflexbild einen Informationsgehalt bereit, wie bspw. den Firmennamen und/oder Daten über den Linsenrohling, das Brillenglas-Halbfertigprodukt bzw. das fertige Brillenglas. Derartige Informationen können bspw. und vorzugsweise in Form eines 2D-Codes, bevorzugt Data-Matrix-Codes, auf wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht werden. In diesem Fall ist es für gewöhnlich nicht wünschenswert, dass ein derartig erzeugtes Reflexbild im sichtbaren Bereich liegt, es wird daher vorzugsweise im nicht-sichtbaren Bereich, bspw. dem kurzwelligen Bereich, erzeugt. Derartige Schichten sind dem Fachmann gut bekannt. Das Muster kann für verschiedene nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Schichten gleich, insbesondere deckungsgleich, oder

verschieden sein. Durch entsprechende Kombination von Schichten an bestimmten Oberflächenbereichen des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases kann somit beispielsweise auch ein dreidimensionaler Barcode erzeugt werden. Dieser dreidimensionale Barcode kann Informationen tiefenmoduliert bereitstellen, wodurch eine höhere Informationsdichte im Vergleich zu beispielsweise einem Data-Matrix-Code erzielt werden kann.

[0019] Bei einem Reflexbild handelt es sich um ein Bild, das aufgrund von Unterschieden in den Reflexionseigenschaften zweier Bereiche wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases hervorgerufen wird. Bei den Bereichen handelt es sich insbesondere zum einen um den mit wenigstens einer Maskierung bzw. vormals mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche, vorzugsweise vormals mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche, und zum anderen um dieselbe übrige Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Beispielsweise kann in dem vormals mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich wenigstens einer Oberfläche keine Entspiegelungsschicht oder eine Entspiegelungsschicht mit weniger Schichten vorliegen als auf derselben übrigen Oberfläche des Brillenglases. Generelle, d.h. für den gesamten sichtbaren Spektralbereich vorliegende Unterschiede im Reflexionsgrad oder insbesondere wellenlängenspezifische Unterschiede im Reflexionsgrad können für einen Betrachter ein sichtbares Reflexbild hervorrufen, das bei wellenlängenspezifischem Verhalten auch farblich abgesetzt ist. Die Unterschiede in den Reflexionseigenschaften können das Reflexbild beispielsweise auch nur unter bestimmten Lichtbedingungen und/oder Betrachtungswinkeln für das menschliche Auge sichtbar machen.

[0020] Die durch das Matrixdruckverfahren erhaltene Struktur der wenigstens einen Maskierung und die erhaltene Struktur der auf der wenigstens einen Maskierung aufgetragenen Beschichtung kann ohne Weiteres durch geeignete Analyseverfahren bestimmt werden. Beispielsweise können mittels gewöhnlicher Lichtmikroskopie einzelne Bildpunkte/Pixel der aufgetragenen wenigstens einen Maskierung aufgelöst und identifiziert werden. Dies gilt auch für die auf der wenigstens einen Maskierung aufgetragene Schicht nachdem vorzugsweise die Maskierung entfernt wurde, da an der Grenzlinie zwischen dem mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich und dem unmas-

kierten Teilbereich wenigstens einer Oberfläche, vorzugsweise derselben Oberfläche, des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases die durch das Matrixdruckverfahren erhaltene Pixelstruktur in dem Randbereich, bzw. der Grenzlinie der aufgetragenen Schicht, widergespiegelt wird. Die auf derselben Oberfläche aufgetragene Schicht weist ebenfalls eine Pixelstruktur auf, die zu der durch das Matrixdruckverfahren erzeugten wenigstens einer Maskierung an der Grenzlinie spiegelverkehrt bzw. invertiert vorliegt. Insofern erfährt das erfindungsgemäße beschichtete oder unbeschichtete Brillenglas durch das Matrixdruckverfahren eine identifizierbare strukturelle Eigenschaft, die beispielsweise einem Impact-Druckverfahren nicht zu eigen ist.

[0021] Die Entfernung der wenigstens einer Maskierung ist dem Fachmann bekannt und beruht auf dem gewählten Matrixdruckverfahren und/oder dem in diesem Matrixdruckverfahren verwendeten Druckmaterial. Handelt es sich bei dem Matrixdruckverfahren beispielsweise um ein Tintenstrahldruckverfahren, kann die Entfernung der wenigstens einer Maskierung mittels eines Lösungsmittels, beispielsweise eines organischen Lösungsmittels, erfolgen, das selektiv die Maskierung entfernt. Das Lösungsmittel wird dabei entweder so gewählt, dass die Oberfläche eines unbeschichteten Brillenglases bzw. eine auf einem beschichteten Brillenglas vorliegende Schicht nicht durch das Lösungsmittel angegriffen wird. Alternativ erfolgt die Auftragung des Lösungsmittels vorzugsweise selektiv, das heißt lediglich in dem mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich der wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Die Entfernung der wenigstens einer Maskierung erfolgt hierbei vorzugsweise durch ein Lösungsmittel, bspw. ein organisches Lösungsmittel, wie beispielsweise Aceton, Butanon, Ethanol und/oder Isopropanol. Bevorzugt erfolgt die Entfernung der wenigstens einer Maskierung durch Aceton oder ein Aceton enthaltendes Lösungsmittel. Besonders bevorzugt wird die wenigstens eine Maskierung sowie die darauf vorliegende zumindest eine Schicht mittels eines Tuchs, vorzugsweise mittels eines Baumwolltuchs, oder mittels einer Bürste, welche jeweils mit wenigstens einem organischen Lösungsmittel, vorzugsweise Aceton und/oder Ethanol getränkt sind, entfernt. Alternativ kann die Entfernung auch durch einfaches Abwischen nach Inkontaktbringen der wenigstens einer Maskierung sowie der darauf aufgetragenen Schicht mit wenigstens einem Lösungsmittel oder eine Kombination von Abwischen, bspw. durch ein Baumwolltuch, und anschließender Immersion des Brillenglases in eines der vorstehend genannten Lösungsmittel

erfolgen. Es ist klar, dass ein oder mehrere Immersionsschritte (mit ggf. verschiedenen Lösungsmitteln) ggf. mit einem oder mehreren Abwischschritten in beliebiger Reihenfolge kombiniert werden können. Als Tintenstrahldrucker kann bspw. der X-Cube Lens Digi-Speed Printer von TECO, Frankreich, verwendet werden. Als weiterer geeigneter Tintenstrahldrucker kann ein Drucker der Notion Systems GmbH, Deutschland eingesetzt werden, wobei als geeignete Druckköpfe der Druckkopf Galaxy PH 256/80 mit etwa 177.17 px/cm (450 dpi) und vorzugsweise der Galaxy PH 256/30 mit etwa 354.34 px/cm (900 dpi) (beide Fujifilm Dimatix, USA) verwendet werden können. Weitere geeignete Druckköpfe umfassen Druckköpfe der Xaar 1000er Serie (von Xaar, Europa), bspw. der Xaar 1001, der beispielsweise mit dem Drucker Teco X-302 unter Verwendung der Tinte Teco T002 LED (UV-härtend) (beide TECO, Frankreich) betrieben werden kann.

[0022] Ein "Matrixdruckverfahren", wie hierin verwendet, betrifft ein berührungsfreies Druckverfahren, bei dem ein ausgedrucktes Muster oder ein ausgedrucktes Zeichen aus einzelnen Pixeln zusammengesetzt ist. Der Begriff "Tintenstrahldruckverfahren" bezeichnet im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ein berührungsfreies Druckverfahren, bei dem ein ausgedrucktes Muster oder ein ausgedrucktes Zeichen aus einzelnen aus Tinte bestehenden Pixeln zusammengesetzt ist. Derartige berührungsfreie Druckverfahren erfordern keine Druckform, wie bspw. ein Cliché.

[0023] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung betrifft ein "Brillenglas" ein Brillenglas gemäß DIN EN ISO 13666:2013-10, Abschnitt 8.1.2, nämlich ein Augenglas, das vor dem Auge, aber nicht in Kontakt mit dem Auge getragen wird, wobei ein Augenglas eine Linse ist, die zur Messung und/oder Korrektur von Fehlsichtigkeiten und/oder zum Schutz des Auges oder zur Änderung seines Aussehens dienen soll.

[0024] Bei dem "Brillenglas" kann es sich um einen Linsenrohling, ein Brillenglas-Halbfertigprodukt oder um ein fertiges Brillenglas handeln.

[0025] Der Begriff "Linsenrohling" betrifft gemäß dem Abschnitt 8.4.1. der Norm EN ISO 13666:2012 ein üblicherweise vorgeformtes Materialstück zur Herstellung einer Linse in irgendeinem Zustand vor der Beendigung der Oberflächenbearbeitung.

[0026] Der Begriff "Brillenglas-Halbfertigprodukt" betrifft gemäß dem Abschnitt 8.4.2. der Norm EN ISO 13666:2012 einen Linsenrohling mit nur einer optisch fertig bearbeiteten Fläche.

[0027] Der Begriff "fertiges Brillenglas" betrifft gemäß den Abschnitten 8.4.6. bis 8.4.8. der Norm EN ISO 13666:2012 ein Brillenglas mit zwei fertig bearbeiteten optischen Flächen. Es kann sich um ein Brillenglas vor oder nach der Randbearbeitung handeln.

[0028] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung betrifft die "Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases" die gesamte Vorderfläche bzw. objektseitige Fläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases und/oder die gesamte Rückfläche bzw. augenseitige Fläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Andernfalls wird in der Regel auf einen "Teilbereich der Oberfläche" abgestellt, d.h. einen flächenmäßiger Anteil von weniger als 100% der gesamten Vorderfläche bzw. der objektseitigen Fläche und/oder der gesamten Rückfläche bzw. der augenseitigen Fläche jeweils des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Die „Oberfläche“ kann die Vorderfläche und/oder die Rückfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases sein.

[0029] Die Beschichtung auf der wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases erfolgt entweder auf der Vorderfläche oder objektseitigen Fläche oder auf der Rückfläche oder augenseitigen Fläche jeweils des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Der Begriff „Vorderfläche“ oder objektseitige Fläche bezeichnet gemäß Abschnitt 5.8. der Norm DIN EN ISO 13666:2012 die Fläche eines Brillenglases, die bestimmungsgemäß in der Brille vom Auge abgewandt liegt. Der Begriff „Rückfläche“ oder augenseitige Fläche bezeichnet gemäß Abschnitt 5.1.9 der Norm DIN EN ISO 13666:2012 die Fläche eines Brillenglases, die bestimmungsgemäß in der Brille dem Auge zugewandt liegt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Beschichtung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren auf der Vorderfläche oder objektseitigen Fläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases.

[0030] Der Begriff "spektraler Transmissionsgrad" oder "Transmission" bezeichnet gemäß Abschnitt 15.2 der Norm DIN EN ISO 13666:2012 das Verhältnis der spektralen Strahlungsleistung, die von dem jeweiligen Material durchgelassen wird, zur auftretenden Strahlungsleistung für eine bestimmte Wellenlänge (λ).

[0031] Der Begriff "Lichttransmissionsgrad" bezeichnet gemäß Abschnitt 15.4 der Norm DIN EN ISO 13666:2012 das Verhältnis des von dem Brillenglas oder Filter bzw. hier von der Beschichtung durchgelassenen Lichtstroms zum einfallenden Lichtstrom. Er erfolgt hierbei eine Gewichtung mit der Empfindlichkeitsfunktion des menschlichen Auges für Tagsehen und der spektralen Strahlungsverteilung der CIE-Normlichtart D65. Abweichend von der oben genannten Norm kann hierbei ein Wellenlängenbereich von 400 nm bzw. 460 nm bis 700 nm bzw. 780 nm berücksichtigt werden.

[0032] Der Begriff "Beschichtung" kann sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung beispielsweise auf eine Entspiegelungsschicht, eine Hartbeschichtung, eine Antibeschlagschicht, eine Clean-Coat-Schicht, eine elektrisch leitende oder elektrisch halbleitende Schicht und/oder eine Verspiegelungsschicht beziehen. Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung einer Entspiegelungsschicht und/oder einer Verspiegelungsschicht durchgeführt. Wird sowohl eine Entspiegelungsschicht als auch eine Verspiegelungsschicht gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebracht, ist es bevorzugt, dass sich die Verspiegelungsschicht auf der Vorderfläche und die Entspiegelungsschicht auf der Rückfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases befinden. Alternativ kann bei der Aufbringung einer Entspiegelungsschicht und einer Verspiegelungsschicht jeweils auf der Vorderfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases wenigstens eine dieser beiden Schichten gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebracht werden, wobei bevorzugt die Verspiegelungsschicht die weiter augenseitig aufgebrachte Schicht darstellt. Wird das erfindungsgemäße Verfahren nur unter Zuhilfenahme der Entspiegelungsschicht oder nur unter Zuhilfenahme der Verspiegelungsschicht durchgeführt, befindet sich die Entspiegelungsschicht bevorzugt auf der Rückfläche und die Verspiegelungsschicht bevorzugt auf der Vorderfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases.

[0033] Die Verspiegelungsschicht kann als dielektrische Beschichtung mit einer Schichtfolge hochbrechender und niedrigbrechender Schichten ausgeführt sein. Ein derartiger dielektrischer Spiegel bzw. Filter kann auch als Bragg-Reflektor bezeichnet werden. Optional kann eine derartige Beschichtung auch mittelbrechende Schichten mit einem Brechungsindex, welcher zwischen den Brechungsindizes hochbrechender und niedrigbrechender Schichten liegt, aufweisen. Alternativ kann die Verspiegelungsschicht wenigstens eine semitransparente Metallschicht umfassen. Die wenigstens eine semitransparente Metallschicht kann hierbei beispielsweise eine Aluminiumschicht, Chromschicht, Goldschicht und/oder eine Silberschicht umfassen. Die Schichtdicke der semitransparenten Metallschicht liegt bevorzugt in einem Bereich von 4 nm bis 48 nm, besonders bevorzugt in einem Bereich von 8 nm bis 41 nm und ganz besonders bevorzugt in einem Bereich von 17 nm bis 33 nm. Verspiegelungsschichten sind bspw. aus der EP 2 685 306 A1 bekannt. Vorzugsweise werden Vakuumbeschichtungsverfahren zum Aufbringen der Verspiegelungsschicht verwendet, beispielsweise durch Verdampfen bzw. Aufdampfen, Sputtern bzw. Kathodenzerstäubung oder chemische Gasphasenabscheidung. Ein Box-Coater kann zur Schichterzeugung verwendet werden. Geeignete Box-Coater umfassen beispielsweise die Box-Coater der Syrus Serie der Bühler Leybold Optics GmbH, Deutschland. Die Verspiegelungsschicht befindet sich vorzugsweise auf der Vorderfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases.

[0034] Die Schichten eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases bzw. zumindest eine oder mehrere weitere Schichten, die nach Entfernung der wenigstens einer Maskierung auf wenigstens einem Teil der Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases vorliegt bzw. vorliegen, können jegliche Brillenglasbeschichtungen umfassen. Beispiele hierfür sind eine Hartbeschichtung, Entspiegelungsschicht bzw. Antireflexbeschichtung, schmutzabweisende Beschichtung, hydrophobe Beschichtung, hydrophile Beschichtung, Antibeschlag-Beschichtung, Antistatik-Beschichtung, elektrisch leitende oder elektrisch halbleitende Schicht, Clean-Coat-Schicht und Verspiegelungsschicht. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die zumindest eine Schicht, welche nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auf die wenigstens eine Maskierung und auf den nicht mit der wenigstens einen Maskierung versehenen Teilbereich derselben Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgetragen wird, wenigstens eine Entspiegelungsschicht oder wenigstens

eine Verspiegelungsschicht. Sowohl die Entspiegelungsschicht als auch die Verspiegelungsschicht können hierbei wenigstens eine Schicht umfassen. Bei dieser Ausführungsform umfasst die Entspiegelungsschicht bevorzugt mehrere Schichten, wie vorstehend beschrieben. Bei dieser Ausführungsform umfasst die Verspiegelungsschicht bevorzugt wenigstens eine semitransparente Metallschicht, bevorzugt aus oder mit Aluminium, Chrom, Gold und/oder Silber.

[0035] Gemäß Abschnitt 16. der Norm EN ISO 13666:2012 ist ein beschichtetes Brillenglas ein Brillenglas, auf das eine oder mehrere Oberflächenbeschichtungen aufgebracht wurden, um eine oder mehrere seiner Eigenschaften zu ändern. Eine Hartbeschichtung ist eine Beschichtung, durch die die Abriebfestigkeit der Oberfläche eines Brillenglases aus organischem Werkstoff bei normalem Gebrauch verbessert werden soll. Eine Entspiegelungsschicht ist eine Beschichtung auf der Oberfläche eines Brillenglases, durch die der Anteil des Lichtes, das von seiner Oberfläche reflektiert wird, verringert werden soll. Eine schmutzabweisende Beschichtung ist eine Beschichtung, die die Anhaftung von Staub und/oder Fett reduzieren und/oder die Reinigung vereinfachen soll. Eine hydrophobe Beschichtung ist eine Beschichtung auf der Oberfläche eines Brillenglases, durch die Wassertropfen abperlen sollen. Eine hydrophile Beschichtung ist eine Beschichtung auf der Oberfläche eines Brillenglases, die sehr gute Durchnässung ermöglichen soll, damit sich Wassertropfen auf ihr ausbreiten und zu einem gleichmäßigen Film auf der Oberfläche zusammenfließen. Eine Antibeschlag-Beschichtung ist eine hydrophobe oder hydrophile Beschichtung auf der Oberfläche eines Brillenglases, durch die das Anlaufen der Brillenglasoberfläche gemindert werden soll, welches durch Tropfen oder kondensierten Wasserdampf entsteht, wenn ein relativ kaltes Brillenglas in eine wärmere, feuchte Umgebung gebracht wird. Eine elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Beschichtung ist eine Beschichtung, welche der Übertragung von Energie und/oder von Information dient. Eine Sonderform einer elektrisch leitfähigen Beschichtung ist eine Antistatik-Beschichtung. Eine Antistatik-Beschichtung ist eine Beschichtung, welche die statische Aufladung auf einer Brillenglas-Oberfläche reduzieren soll, damit kein Staub angezogen wird, wobei die Antistatik-Beschichtung eine separate Schicht sein kann, oder mit einer der anderen vorstehend erwähnten Beschichtungen kombiniert sein kann. Eine Clean-Coat-Schicht umfasst vorzugsweise ein Material mit oleophoben und hydrophoben Eigenschaften, wie beispielsweise in EP 1 392 613 A1

offenbart, auf dem Wasser einen Kontaktwinkel von mehr als 90° , bevorzugt von mehr als 100° und besonders bevorzugt mehr als 110° einnimmt. Die Clean-Coat-Schicht umfasst bevorzugt eine fluororganische Schicht gemäß DE 198 48 591 A1, Anspruch 1, oder eine Schicht auf Basis von Perfluoropolyethern.

[0036] Eine Verspiegelungsschicht betrifft eine verspiegelte Schicht, die eine verstärkende Interferenz des einfallenden Lichts, vorzugsweise des einfallenden Lichts im sichtbaren Wellenlängenbereich, bereitstellt. Im Gegensatz zur Entspiegelungsschicht, deren Reflexminderung durch auslöschende Interferenz erzielt wird, kann durch verstärkende Interferenz die Verspiegelung bewirkt werden. Durch unterschiedliche Dicken der Interferenzschichten können unterschiedliche Reflexfarben der jeweiligen Schicht erreicht werden. Der Verspiegelungseffekt - die von einem Beobachter wahrzunehmende Intensität der Verspiegelung - ist unter anderem abhängig von der Grundtönung des Brillenglasses.

[0037] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird vollkommen gelöst.

[0038] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die zumindest eine Schicht, welche auf die wenigstens eine Maskierung und auf den nicht mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich derselben Oberfläche aufgebracht wird, eine Entspiegelungsschicht oder eine Verspiegelungsschicht. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform umfasst die Entspiegelungsschicht mehrere Schichten, wie bereits vorstehend ausgeführt. Weiterhin umfasst die Verspiegelungsschicht gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform wenigstens eine semitransparente Metallschicht, bevorzugt umfassend wenigstens eine Schicht aus oder mit Aluminium, Gold, Chrom, Wolfram, Tantal und/oder Silber, besonders bevorzugt aus oder mit Aluminium, Gold und/oder Silber. Die Entspiegelungsschicht wirkt hierbei im Bereich des sichtbaren Lichts, des nicht sichtbaren Lichts oder teilweise in dem Bereich von sichtbarem Licht. Geeignete Entspiegelungsschichten sind dem Fachmann bekannt und können bspw. der EP 2 437 084 A1, EP 2 437 085 A1 und der DE 10 2013 208 310 A1 entnommen werden. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung einer Entspiegelungsschicht entweder auf der Vorderfläche und/oder

auf der Rückfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases ausgeführt werden. Bevorzugt wird die Vorderfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases für das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung einer Entspiegelungsschicht verwendet. Die Entspiegelungsschicht umfasst bei dieser Ausführungsform bevorzugt eine Metalloxid-, Metallhydroxid- und/oder Metalloxidhydratschicht aus oder mit Silizium, welche bevorzugt die äußerste Schicht der Entspiegelungsschicht ausbildet. Unter äußerster Schicht wird in diesem Zusammenhang diejenige Schicht der Entspiegelungsschicht verstanden, welche sich auf dem beschichteten oder unbeschichteten Brillenglas am weitesten augenseitig bzw. am weitesten objektseitig befindet. Weiterhin gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform wird die Vorderfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases für das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung einer Verspiegelungsschicht verwendet. Die Entspiegelungsschicht kann bei dieser Ausführungsform vorzugsweise eine Metalloxid-, Metallhydroxid- und/oder Metalloxidhydratschicht aus oder mit Silizium umfassen, welche bevorzugt die äußerste Schicht der Entspiegelungsschicht ausbildet; wobei unter äußerster Schicht in diesem Zusammenhang diejenige Schicht der Entspiegelungsschicht verstanden wird, welche sich auf dem beschichteten oder unbeschichteten Brillenglas am weitesten augenseitig bzw. am weitesten objektseitig befindet.

[0039] Bei den Materialien TiO_2 , SiO_2 und Al_2O_3 handelt es sich um klassische Materialien zur Herstellung optischer Schichtsysteme. Insbesondere werden TiO_2 als hochbrechendes Material und SiO_2 als niedrigbrechendes Material aufgrund ihres hohen Transparenzgrades zur Herstellung von Entspiegelungsschichten von Brillengläsern eingesetzt. Einzelnen wirken diese Schichten wie übliche oxidische Schichten ohne eine wesentliche Leitfähigkeit. Die Entspiegelungsschicht kann wenigstens eine elektrisch leitfähige oder halbleitende Schicht, beispielsweise eine Schicht aus oder mit Indium-Zinn-Oxid ($(\text{In}_2\text{O}_3)_{0.9}(\text{SnO}_2)_{0.1}$; ITO), Fluor-Zinn-Oxid ($\text{SnO}_2\text{:F}$; FTO), Aluminium-Zinn-Oxid (ZnO:Al ; AZO) und/oder Antimon-Zinn-Oxid ($\text{SnO}_2\text{:Sb}$; ATO), bevorzugt eine Schicht aus oder mit ITO bzw. aus oder mit FTO umfassen. Insbesondere bei unbeschichteten Kunststoffbrillengläsern wird die Entspiegelungsschicht nicht unmittelbar auf wenigstens eine Oberfläche des Brillenglases aufgebracht, sondern eine Hartbeschichtung ist zwischen dem unbeschichteten Kunststoffbrillenglas und der Entspiegelungsschicht vorgesehen. Wie bereits vorstehend erwähnt, kann die Entspiegelungsschicht mehrere Schicht-

ten, wie bspw. 2 bis 13 Schichten, aufweisen. Die Oberfläche schließt hierbei die Vorderfläche und/oder die Rückfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases ein. Zwischen den einzelnen Schichten einer Entspiegelungsschicht, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugt werden, können eine oder mehrere Schichten einer Entspiegelungsschicht vorliegen, die die wenigstens eine Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases vollständig bedecken. Somit können beide Oberflächen des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases mit einer beliebigen Schichtfolge versehen werden. Es ist klar, dass ein Reflexbild in der Entspiegelungsschicht nur manchmal, unter bestimmten Lichtbedingungen und Winkeln, sichtbar ist.

[0040] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann die Entspiegelungsschicht einen ein- oder mehrschichtigen Aufbau haben, wobei mindestens eine Schicht der Entspiegelungsschicht erfindungsgemäß hergestellt ist. Vorzugsweise wird für eine Entspiegelungsschicht ein zwei-, drei-, vier-, fünf- oder sechsschichtiger Aufbau gewählt. Bei Entspiegelungsschichten mit einem zwei- oder mehrschichtigen Aufbau ist eine Schichtabfolge von Vorteil, bei der an eine Schicht mit einem niedrigen Brechungsindex eine Schicht mit einem hohen Brechungsindex angrenzt. In anderen Worten ist es für einen derartigen mehrschichtigen Aufbau günstig, dass sich Schichten mit einem niedrigen Brechungsindex und Schichten mit einem hohen Brechungsindex alternierend abwechseln. Zusätzlich können weitere Schichten, beispielsweise Haftschichten (z.B. mit einer Dicke in einem Bereich von ca. 5nm bis 5µm) vorgesehen werden, die keine optische Funktion aufweisen müssen, die jedoch für die Beständigkeit, Haftungseigenschaften, Klimabeständigkeit, etc., vorteilhaft sein können. Beispielsweise ist es auch möglich, die vorstehende Entspiegelungsschicht durch eine Verspiegelungsschicht umfassend beispielsweise ein oder mehrere Schichten zu ersetzen oder sowohl eine Entspiegelungsschicht auf der Rückfläche als auch eine Verspiegelungsschicht auf der Vorderfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases vorzusehen. Im letzteren Fall kann das erfindungsgemäße Verfahren unter Zuhilfenahme nur der Entspiegelungsschicht, unter Zuhilfenahme nur der Verspiegelungsschicht oder unter Zuhilfenahme der Entspiegelungsschicht und der Verspiegelungsschicht durchgeführt werden. Bei gleichzeitiger Anwesenheit einer Entspiegelungsschicht und einer Verspiegelungsschicht ist es für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Zuhilfenahme der Entspiegelungsschicht bevorzugt, wenn die Verspiegelungsschicht das Erkennen wenigstens eines

Reflexbilds auch auf der Rückfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglasses ermöglicht.

[0041] Beispiele für geeignete Materialien für eine solche Entspiegelungs- bzw. Verspiegelungsschichten sind z.B. Silizium oder Bor, aber auch Oxide, Fluoride, Silizide, Boride, Carbide, Nitride sowie Sulfide von Metallen und Nichtmetallen. Für das Beschichten können diese Substanzen einzeln oder auch als Gemisch von zwei oder mehreren dieser Materialien eingesetzt werden.

[0042] Insbesondere eignen sich für das Erzeugen einer Entspiegelungsschicht die Materialien SiO , SiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , TiO , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_3O_4 , Ti_3O_5 , CrO_x (mit $x = 1-3$) und Cr_2O_3 , wie z.B. Cr_2O_3 , Y_2O_3 , Yb_2O_3 , MgO , Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , CeO_2 und HfO_2 etc. oder entsprechende Mischoxide, die Materialien MgF_2 , AlF_3 , BaF_2 , CaF_2 , Na_3AlF_6 und $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$, sowie die für das Erzeugen einer Verspiegelungsschicht umfassend wenigstens eine semitransparente Metallschicht die Metalle Cr, W, Ta, Ag und Au. Vorstehend genannte Materialien für das Erzeugen einer Entspiegelungsschicht können bei geeigneter Kombination und/oder Schichtdicke, optional unter Verwendung wenigstens eines der vorstehend genannten Metalle auch für das Erzeugen einer Verspiegelungsschicht (Bragg-Spiegel) herangezogen werden.

[0043] Beschichtungen, insbesondere eine Entspiegelungsschicht oder eine Verspiegelungsschicht, können durch übliche Verfahren aufgebracht werden, wobei es bevorzugt ist, die einzelnen Schichten mittels Aufdampfen, Sputtern, CVD (Chemical Vapour Deposition) und/oder mittels PVD (Physical Vapour Deposition) - insbesondere mittels plasmagestützter PVD-Verfahren zu erzeugen. Besonders bevorzugt ist es, eine Entspiegelungsschicht mittels Abscheiden aus einer Dampfphase so aufzubringen, dass eine verdichtete Schicht mit einer hohen Abriebfestigkeit gebildet wird. Ein Box-Coater kann zur Schichterzeugung mittels PVD-Verfahren verwendet werden. Geeignete Box-Coater umfassen z.B. die Box-Coater der Syrus Serie der Bühler Leybold Optics GmbH, Deutschland.

[0044] Die Gesamtschichtdicke d_A einer Entspiegelungsschicht mit einem ein- oder mehrschichtigen Aufbau unterliegt grundsätzlich keiner besonderen Beschränkung. Sie wird jedoch vorzugsweise auf eine Gesamtschichtdicke d_A mit $d_A \leq 2000$ nm, vorzugsweise $d_A \leq 1500$ nm, besonders bevorzugt $d_A \leq 500$ nm eingestellt. Die Mindestgesamtschichtdicke d_{Am} der Entspiegelungsschicht liegt jedoch möglichst bei etwa $d_{Am} \geq 100$ nm. Bevorzugt weist die Entspiegelungsschicht eine Gesamtschichtdicke aus einem Bereich von 97 nm bis 2000 nm, bevorzugt aus einem Bereich von 112 nm bis 1600 nm, weiter bevorzugt aus einem Bereich von 121 nm bis 1110 nm, besonders bevorzugt aus einem Bereich von 132 nm bis 760 nm und ganz besonders bevorzugt aus einem Bereich von 139 nm bis 496 nm auf. Vorstehende angegebene Gesamtschichtdicken der Entspiegelungsschicht beziehen sich jeweils auf die Entspiegelungsschicht auf demjenigen Teil der Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, welcher nicht gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durch wenigstens eine Maskierung unterbrochen wurde.

[0045] Beispielsweise kann eine solche Entspiegelungsschicht aus abwechselnden hoch- bzw. niederbrechenden Schichten aus TiO_2 bzw. SiO_2 aufgebaut sein, mit beispielsweise $\lambda/8\text{-TiO}_2$, $\lambda/8\text{-SiO}_2$, $\lambda/2\text{-TiO}_2$ und $\lambda/4\text{-SiO}_2$, wobei die angegebene Schichtdicke hier bevorzugt auf die Wellenlänge $\lambda = 550$ nm bezogen ist. Eine solche Entspiegelungsschicht mit Mehrfachschiehtaufbau wird vorzugsweise mittels bekannter PVD-Verfahren erzeugt.

[0046] Bei geeigneter Wahl von Schichtfolgen unterschiedlicher Brechungsindizes kann auch eine verspiegelnde Wirkung erreicht werden. Die Verspiegelungsschicht wird in diesem Fall durch eine Interferenzbeschichtung gebildet, deren Wirkung auf konstruktiver Interferenz beruht. So kann durch die örtlich gezielte Schichtfolge von optisch wirksamen Schichten mit unterschiedlichen Brechzahlen sowohl eine Verminderung (Entspiegelung) als auch eine Verstärkung (Verspiegelung) der Lichtreflexion des Brillenglases erreicht werden. Es versteht sich, dass noch weitere Schichten, beispielsweise eine Schutzschicht gegen Verkratzen oder eine elektrisch leitfähige und/oder antistatische Schicht, um eine antistatische Wirkung zu erzielen, auf wenigstens eine Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht werden können. Zusätzliche Schichten können insbesondere auch innerhalb einer Schichtfolge

der in der nachfolgenden Beschreibung angegebenen Ausführungsformen eingefügt werden, um zusätzliche Funktionalitäten zu erzielen. Beispielsweise kann das Einfügen einer ca. 3 nm dünnen ITO-Schicht innerhalb einer in der nachfolgenden Beschreibung angegebenen Schichtfolge antistatische Wirkung erzielen, ohne wesentlichen Einfluss auf die spektrale Reflektivität zu nehmen. Dabei kann es von Vorteil sein, die ITO-Schicht nicht als Abschlussschicht, sondern innerhalb der Schichtfolge einzufügen. Alternativ oder zusätzlich kann eine TiO_x -Schicht mit $x < 2$ verwendet werden. Es versteht sich, dass eine Wechselwirkung zwischen den Schichten der Beschichtung besteht, sodass keine Zergliederung vorgenommen werden kann, sondern bezüglich der optischen Eigenschaften, insbesondere bezüglich der winkelabhängigen Reflektivität, auf die Gesamtwirkung der Beschichtung abzustellen ist.

[0047] Eine beispielhafte Beschichtung umfasst unmittelbar auf wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases eine ZrO Schicht, gefolgt von fünf bis zwölf Schichten ausgewählt aus SiO_2 , Ti_3O_5 , ITO, und ZrO. Eine bevorzugte Schichtfolge aus eben diesen Schichten umfasst unmittelbar auf wenigstens einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases eine (a) ZrO Schicht, gefolgt von einer (b) SiO_2 Schicht, (c) ITO Schicht oder ZrO Schicht, (d) ZrO Schicht oder ITO Schicht (mithin die jeweils andere Schicht als in Punkt (c)), (e) ZrO Schicht oder Ti_3O_5 Schicht, (f) ZrO Schicht oder Ti_3O_5 Schicht und (g) SiO_2 Schicht. Diese Schichten weisen jeweils Schichtdicken im Bereich von 2 nm bis 150 nm, vorzugsweise 5 nm bis 100 nm, auf. Mehr bevorzugt weist die eine oder mehrere ITO Schicht(en) jeweils eine Schichtdicke zwischen 2 nm und 8 nm auf, wobei die restlichen Schichten jeweils eine Schichtdicke zwischen 10 nm und 90 nm aufweisen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Matrixdruckverfahren ein Tintenstrahldruckverfahren. Das Druckbild wird bei einem Tintenstrahldrucker berührungslos durch die gezielte Positionierung oder das Ablenken kleiner Tintentröpfchen erzeugt. Bei dem Tintenstrahldrucker kann es sich um einen Continuous Inkjet Drucker oder einen Drop on Demand Drucker handeln. Die Tintenstrahlntinte umfasst vorzugsweise wenigstens ein Lösungsmittel und/oder wenigstens eine strahlungshärtbare Komponente und/oder wenigstens ein Bindemittel und wenigstens ein Farbmittel sowie optional wenigstens ein Additiv. Eine lösungsmittelbasierte Tintenstrahlntinte und/oder eine

wasserbasierte Tintenstrahlntinte umfasst bevorzugt einen Lösungsmittelanteil aus einem Bereich von 10 Gew.-% bis 95 Gew.-%, besonders bevorzugt aus einem Bereich von 20 Gew.-% bis 94 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt aus einem Bereich von 50 Gew.-% bis 93 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenstrahlntinte. Die Verdunstungszahl des Lösungsmittels relativ zu Ether bei 20°C liegt hierbei bevorzugt in einem Bereich von 10 bis 300, besonders bevorzugt in einem Bereich von 20 bis 250 und ganz besonders bevorzugt in einem Bereich von 80 bis 200. Das wenigstens eine Lösungsmittel, welches in einer, gemäß der Drop on Demand Technologie eingesetzten, Tintenstrahlntinte verwendet wird, weist bevorzugt einen Flammpunkt von wenigstens 61°C auf. Eine bevorzugt zur Aufbringung der wenigstens einer Maskierung eingesetzte strahlungshärtbare Tintenstrahlntinte, insbesondere eine mittels UV-Licht härtbare Tintenstrahlntinte, umfasst vorzugsweise einen Lösungsmittelanteil aus einem Bereich von 0 Gew.-% bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt aus einem Bereich von 0 Gew.-% bis 10 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der strahlungshärtbaren Tintenstrahlntinte. Die strahlungshärtbare Komponente der strahlungshärtbaren Tintenstrahlntinte wirkt bevorzugt gleichzeitig als Bindemittel. Bevorzugt liegt der Anteil an strahlungshärtbarer Komponente, z.B. flüssigen Oligomeren und Monomeren, in einem Bereich von 1 Gew.-% bis 99 Gew.-%, besonders bevorzugt in einem Bereich von 30 Gew.-% bis 80 Gew.-% und besonders bevorzugt in einem Bereich von 40 Gew.-% bis 75 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenstrahlntinte. Die strahlungshärtbare Tintenstrahlntinte umfasst weiterhin vorzugsweise wenigstens einen Photoinitiator, welcher in der strahlungshärtbaren Komponente gelöst oder als Feststoff vorliegen kann. Bei einer weiteren Ausführungsform kann die Tintenstrahlntinte nicht in flüssiger Form, sondern in fester Form, beispielsweise als Wachsklötzchen, vorliegen und erst im Tintensystem geschmolzen werden. Unter Tintensystem wird hierbei die gesamte Versorgung des Tintenstrahlndruckers, wie Vorratsbehälter, Schläuche, Kanäle oder Ventile verstanden. Derartige schmelzbare Tintenstrahlntinten werden als „phase change“-Tinten bezeichnet. In der zur Aufbringung der wenigstens einer Maskierung verwendbaren Tintenstrahlntinte können als Farbmittel beispielsweise verschiedene schwarze Farbmittel, wie z.B. C.I. Solvent Blacks 27, 28, 29, 35, 45, C.I. Pigment Black 7; verschiedene blaue Farbmittel, wie z.B. C.I. Solvent Blues 25, 44, 48, 67, 70, C.I. Pigment Blue 15:3, verschiedene rote Farbmittel, wie z.B. C.I. Acid Red 60, C.I. Pigment Red 122 und/oder verschiedene gelbe Farbmittel, wie z.B. C.I. Acid Yellow 23, C.I. Direct Yellow 86, C.I. Direct Yellow 132, C.I.

Disperse Yellow 119, C.I. Reactive Yellow 37, C.I. Solvent Yellow 162, C.I. Solvent Yellow 146, C.I. Pigment Yellow 17, C.I. Pigment Yellow 86, C.I. Pigment Yellow 155 verwendet werden. Als Additive kann die Tintenstrahlntinte beispielsweise Dispergiermittel, Antiabsetzmittel, Feuchthaltemittel, Netzmittel, Biozide, pH-Einstellmittel, Weichmacher und/oder UV-Schutzmittel umfassen. Der pH-Wert der Tintenstrahlntinte liegt hierbei für gewöhnlich zwischen 6 und 9, die Viskosität bei 30 bis 60 Pa·s für einen Bubble-Jet Drucker bzw. 30 bis 35 Pa·s für einen Piezodrucker. Die Oberflächenspannung beträgt 1 bis 5 cP für einen Bubble-Jet Drucker und 10 bis 20 cP für einen Piezodrucker.

[0048] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die auf die wenigstens eine Maskierung aufzubringende zumindest eine Schicht eine erste Schicht, wobei zumindest eine zweite Schicht vor dem Schritt des Aufbringens der wenigstens einen Maskierung auf wenigstens eine Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases und/oder nach dem Schritt des Entferns der wenigstens einen Maskierung von dem Teilbereich derselben Oberfläche aufgebracht wird. Jegliche Schicht der eingangs genannten Art kann hierbei verwendet werden.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Schritt des Entferns der wenigstens einen Maskierung von dem Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases ein Abwischen der Maskierung und/oder ein Eintauchen des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases in ein Lösungsmittel auf, wobei das Lösungsmittel vorzugsweise Aceton enthält. Das Abwischen kann beispielsweise mittels eines geeigneten Tuchs aus einem dem Fachmann bekannten geeigneten Material, bspw. Baumwolle, erfolgen. Alternativ kann das Entfernen durch Bürsten, bspw. mittels einer Bürstenwaschanlage, erfolgen. Alternativ oder zusätzlich zu dem Abwischen kann mittels eines vorzugsweise Aceton enthaltenden Lösungsmittels die Entfernung der wenigstens einen Maskierung von dem Teilbereich der Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases, einschließlich der auf der Maskierung vorliegenden Schicht, erfolgen. Als Lösungsmittel, das für die Entfernung wenigstens einer Maskierung geeignet ist, die durch ein Tintenstrahl Druckverfahren erzeugt wird, kann beispielsweise Aceton, ein Gemisch von Wasser und Aceton oder ein Gemisch von Ethanol und Aceton verwendet werden. Bei vorstehend genannten Gemischen kann Aceton in einer Menge zwischen 10 und

70 Gew.-% enthalten sein, wobei der Rest entweder Wasser oder Ethanol ist. Es ist ebenso vorstellbar, Aceton oder Ethanol zu verwenden. Das Lösungsmittel wird derart gewählt, dass lediglich die wenigstens eine Maskierung angegriffen und samt der darauf aufgebracht zumindest eine Schicht entfernt wird. Das beschichtete oder unbeschichtete Brillenglas sowie etwaig vorliegende weitere Schichten werden durch das Lösungsmittel vorzugsweise nicht angegriffen. Alternativ wird das Lösungsmittel selektiv auf den Teilbereich der wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht, um die Maskierung dort zu entfernen. Auf diese Art kann beispielsweise sichergestellt werden, dass bei einem beschichteten oder unbeschichteten Brillenglas lediglich die zu entfernende Maskierung nebst darauf vorliegender zumindest einer Schicht jedoch nicht das Brillenglas bzw. weitere Schichten des Brillenglases mit dem Lösungsmittel in Kontakt gerät.

[0050] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die auf die wenigstens eine Maskierung aufzubringende zumindest eine Schicht im sichtbaren oder im nicht sichtbaren Spektralbereich ein Reflexionsmaximum auf. Die Begriffe sichtbar bzw. nicht sichtbar betreffen hierbei den für das menschliche Auge sichtbaren bzw. nicht sichtbaren Spektralbereich, beispielsweise 400 nm bis 780 nm. Ein Reflexionsmaximum im sichtbaren Spektralbereich kann zur Erzeugung eines für eine dritte Person, d.h. eine das Brillenglas von der Vorderseite betrachtende Person, sichtbaren Reflexbildes herangezogen werden. Ein Reflexionsmaximum im nicht sichtbaren Spektralbereich kann zur Erzeugung eines nicht sichtbaren Reflexbildes herangezogen werden. Ein derartiges nicht sichtbares Reflexbild kann Informationen über das Brillenglas enthalten, bspw. kann es in Form eines 2D-Codes, vorzugsweise Data-Matrix-Codes, vorliegen. Die Auslesung des nicht sichtbaren Reflexbildes wird durch das (gewählte) Reflexionsmaximum bedingt und kann mittels Reflexionsmessung im entsprechenden Wellenlängenbereich visualisiert und ausgewertet werden.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das beschichtete oder unbeschichtete Brillenglas ein Linsenrohling, ein Brillenglas-Halbfertigprodukt oder ein fertiges Brillenglas. Wie vorstehend aufgeführt handelt es sich bei dem Linsenrohling um ein üblicherweise vorgeformtes Materialstück zur Herstellung eines Brillenglases in irgendeinem Zustand vor der Beendigung der Oberflächenbearbei-

tung. Ein Brillenglas-Halbfertigprodukt betrifft einen Linsenrohling mit nur einer optisch fertig bearbeiteten Fläche, wohingegen das fertige Brillenglas zwei fertig bearbeitete optische Flächen aufweist, vor oder nach der Randbearbeitung.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt der Anteil des mit wenigstens einer Maskierung und/oder mit wenigstens einem Reflexbild versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20 % oder weniger, bevorzugt 0,05 % bis 17 %, weiter bevorzugt 0,1 % bis 14 %, besonders bevorzugt 0,3 % bis 9 % und ganz besonders bevorzugt 0,5 % bis 4 %, jeweils bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene bzw. mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases. Beispielsweise kann der Anteil des mit wenigstens einer Maskierung und/oder mit wenigstens einem Reflexbild versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche zwischen 20 % und 1 % oder zwischen 10 % und 1,5 % oder zwischen 5 % und 2 % oder zwischen 3 % und 2 % betragen, jeweils bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene bzw. mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases. Durch die wenigstens eine Maskierung eines vergleichsweise geringen Anteils der wenigstens einen Oberfläche von 20 % oder weniger, bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene bzw. mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases, wird sichergestellt, dass für den größten Teil der wenigstens einen Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases eine gewünschte Beschichtung und somit die gewünschte Funktionalität und kein Reflexbild vorliegt. Vorstehend genannte Werte gelten für die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene bzw. mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases, unabhängig davon, ob nur die Vorderfläche oder nur die Rückfläche oder die Vorderfläche und die Rückfläche mit wenigstens einer Maskierung und/oder mit wenigstens einem Reflexbild versehen ist. Beispielsweise kann als Reflexbild ein Muster, bspw. ein Logo, einer Größe von 0,3 cm x 1,0 cm auf wenigstens eine Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases einer Größe von 3 cm x 5 cm aufgebracht werden. Dieses Reflexbild liegt dann bevorzugt auf wenigstens einer Oberfläche des Brillenglases, aber nicht innerhalb eines Kreises mit einem Radius von wenigstens 7 mm,

weiter bevorzugt von wenigstens 11 mm, besonders bevorzugt von wenigstens 13 mm und ganz besonders bevorzugt von wenigstens 19 mm um den Ferndurchblickpunkt eines Einstärkenbrillenglases bzw. um den Prismenbezugspunkt eines Mehrstärkenbrillenglases/Gleitsichtbrillenglases.

[0053] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die wenigstens eine Maskierung auf wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases mittels eines Matrixdruckverfahrens aufgebracht, wobei die wenigstens eine Maskierung nicht innerhalb eines Kreises mit einem Radius von wenigstens 6 mm, weiter bevorzugt von wenigstens 9 mm, besonders bevorzugt von wenigstens 12 mm und ganz besonders bevorzugt von wenigstens 16 mm um den Ferndurchblickpunkt eines Einstärkenbrillenglases bzw. um den Prismenbezugspunkt eines Mehrstärkenbrillenglases/Gleitsichtbrillenglases auf wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht wird. Mithin befindet sich gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform kein Reflexbild innerhalb eines Kreises mit vorstehend genanntem Radius, unabhängig davon, ob wenigstens ein Reflexbild auf der Vorderfläche oder auf der Rückfläche oder auf der Vorderfläche und auf der Rückfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugt wurde.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt der mit wenigstens einer Maskierung und/oder mit wenigstens einem Reflexbild versehene Teilbereich wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases in einem umlaufenden Randbereich derselben Oberfläche vor, wobei ein Anteil des umlaufenden Randbereichs der wenigstens einer Oberfläche vorzugsweise 10 % oder mehr, weiter bevorzugt 20 % bis 30 %, beträgt, jeweils bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung bzw. mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases. Beispielsweise beträgt der Anteil des umlaufenden Randbereichs der wenigstens einer Oberfläche 10 % oder 20 % bis 70 % oder 15 % bis 60 % oder 20 % bis 50 % oder vorzugsweise 20 % bis 30 %, jeweils bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung bzw. mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases. Der Randbereich ist vorzugsweise derart gewählt, dass der Randbe-

reich in einem konstanten Abstand zur Begrenzung der wenigstens einen Oberfläche liegt. Durch die Beschränkung der wenigstens einen Maskierung bzw. des wenigstens einen Reflexbildes auf den Randbereich wenigstens einer Oberfläche kann sichergestellt werden, dass lediglich unkritische Bereiche dieser wenigstens einen Oberfläche, d.h. Bereiche, die den Benutzer des Brillenglases nicht stören, die Reflexwirkung aufweisen. Vorstehend genannte Werte gelten jeweils für die Vorderfläche oder für die Rückfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases. Für den Fall, dass sowohl die Vorderfläche als auch die Rückfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases im Randbereich wenigstens eine Maskierung und/oder wenigstens ein Reflexbild aufweisen, beziehen sich vorstehende Werte separat auf die Vorderfläche und auf die Rückfläche.

[0055] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der mit wenigstens einer Maskierung und/oder mit wenigstens einem Reflexbild versehene Teilbereich der wenigstens einen Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases die Form eines Musters, vorzugsweise eines Logos oder eines Buchstabens, oder eines Negativs des Logos oder des Buchstabens auf. Ein Logo ist hierbei als ein grafisches Zeichen bzw. Signet zu verstehen, das ein bestimmtes Subjekt, wie beispielsweise ein Unternehmen, eine Organisation, eine Privatperson oder ein Produkt repräsentiert. Das Logo kann hierbei aus einem oder mehreren Buchstaben oder aus einer Kombination von Buchstaben und Bildelementen bestehen. Das Muster kann ebenfalls dazu dienen, das beschichtete oder unbeschichtete Brillenglas kennzeichnende Eigenschaften abzubilden. Das Muster kann beispielsweise das Brillenglas betreffende Informationen in Form eines 2D-Codes, vorzugsweise Data-Matrix-Codes, oder eines Teils davon wiedergeben. Der 2D-Code, vorzugsweise Data-Matrix-Code bzw. das Signierzeichen weist im Vergleich zu dem Brillenglas geringe Abmessungen von beispielsweise 5 mm auf 5 mm oder weniger auf. Das Signierzeichen ist nicht notwendigerweise quadratisch, sondern kann jegliche andere Form aufweisen, wie beispielsweise rund, rechteckig oder dreieckig. Der Data-Matrix-Code ist gemäß der Norm DIN EN ISO 8980-2, Abschnitt 7.1 für Gleitsichtbrillengläser ausgeführt, nämlich als dauerhafte Kennzeichnung, die mindestens mit den folgenden Angaben dauerhaft gekennzeichnet ist:

- a) Markierung zur Ausrichtung; diese muss mindestens aus zwei Markierungen in einem Abstand von 34 mm bestehen und symmetrisch zu einer vertikalen Ebene durch den Anpasspunkt oder den Prismenbezugspunkt angeordnet sein;
- b) Angabe zur Nahzusatzwirkung, in Dioptrien;
- c) Angabe des Herstellers oder Lieferanten oder des Handelsnamens oder Warenzeichens.

[0056] Der Data-Matrix-Code kann des Weiteren eine Größe von 2 mm auf 2 mm aufweisen und ist dabei für gewöhnlich aus 16 x 16 Punkten aufgebaut. Das Erfordernis der dauerhaften Kennzeichnung wird hierbei dadurch sichergestellt, dass es sich bei der in dem erfindungsgemäßen Verfahren auf der wenigstens einen Maskierung aufgetragenen zumindest einen Schicht um eine permanent aufgetragene Schicht handelt. Die permanente Aufbringung der zumindest einen Schicht kann durch die Wahl eines geeigneten Materials erfolgen. Alternativ kann nach Fertigstellung der zumindest einen Schicht diese mit einer oder mehreren weiteren Schichten bedeckt werden, die eine Schutzfunktion ausüben. Die Detektion des Signierzeichens bzw. des Data-Matrix-Codes kann durch Bestimmung des geänderten Lichttransmissionsgrades des Brillenglases erfolgen. In diesem Zusammenhang ist es ebenso vorstellbar, eine Änderung des Lichttransmissionsgrades im nicht sichtbaren Bereich, beispielsweise im UV-Bereich, bereitzustellen. Dadurch stört das durch das erfindungsgemäße Verfahren aufgetragene Signierzeichen bzw. der durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugte Data-Matrix-Code innerhalb oder auf der wenigstens einen Entspiegelungsschicht nicht die Entspiegelungseigenschaften des Brillenglases im Bereich des sichtbaren Lichts und ist mit bloßem Auge nicht zu erkennen.

[0057] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt eine Auflösung der Grenzlinie 118 Pixel/cm oder mehr, vorzugsweise 236 Pixel/cm oder mehr. Durch Auswahl geeigneter Auflösung der Grenzlinie kann beispielsweise eine scharfe Abbildung des Reflexbildes, vorzugsweise eines Musters oder eines Signierzei-

chens, sichergestellt werden. Vorzugsweise kommen hierzu hochauflösende Matrixdruckverfahren zum Einsatz, die eine Auflösung der Grenzlinie von 400 Pixel/cm oder mehr, wie beispielsweise 500 Pixel/cm, 600 Pixel/cm, 700 Pixel/cm, oder 800 Pixel/cm aufweisen.

[0058] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst eine Entspiegelungsschicht mehrere Schichten.

[0059] Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist die Entspiegelungsschicht nur eine einzige Schicht auf. Bei dieser Ausführungsform umfasst die einzige Schicht der Entspiegelungsschicht wenigstens ein Metalloxid, Metallhydroxid und/oder Metalloxidhydrat von Silizium.

[0060] Im Rahmen dieser Erfindung werden die Begriffe Schicht und Beschichtung austauschbar verwendet.

[0061] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann das erfindungsgemäße Verfahren für Brillengläser ohne nominelle dioptrische Wirkung und Korrektions-Brillengläsern, also Brillengläsern mit dioptrischer Wirkung, verwendet werden. Dioptrische Wirkung ist nach der DIN EN ISO 13666 der Sammelbegriff für die fokussierende und die prismatische Wirkung eines Brillenglases. Das Brillenglas kann hierbei auf organischen Materialien oder auf mineralischem Glas basieren. Ein Brillenglas basierend auf organischen Materialien wird auch als Kunststoffbrillenglas bezeichnet. Das Brillenglas kann weiterhin eingefärbt oder nicht eingefärbt sein.

[0062] Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird die wenigstens eine Maskierung auf ein beschichtetes Brillenglas aufgebracht. Bei dieser Ausführungsform handelt es sich bei der Beschichtung um eine Hartbeschichtung und/oder um eine Schicht der Entspiegelungsschicht. Nach Aufbringen der Maskierung wird zumindest eine weitere Schicht der Entspiegelungsschicht, bevorzugt zwei bis neun Schichten der Entspiegelungsschicht, besonders bevorzugt vier bis sieben Schichten der Entspiegelungsschicht, auf der wenigstens einer Maskierung und auf dem Teilbereich derselben wenigstens

einen Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht. Nach Entfernen der wenigstens einen Maskierung und der sich auf der Maskierung befindlichen zumindest einen Schicht wird ein Brillenglas erhalten, welches wenigstens ein Reflexbild umfasst. Optional kann diese wenigstens eine Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases mit wenigstens einer weiteren Schicht einer Entspiegelungsschicht und/oder mit wenigstens einer Antibeschlagschicht und/oder mit wenigstens einer Clean-Coat-Schicht versehen werden.

[0063] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann wenigstens eine elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Schicht auf die mit wenigstens einer Maskierung versehene Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases aufgebracht werden. Nach Entfernen der wenigstens einen Maskierung sowie der darauf vorliegenden wenigstens einen elektrisch leitfähigen oder elektrisch halbleitenden Schicht sowie gegebenenfalls der Aufbringung weiterer Schichten wird ein Brillenglas erhalten, welches ein Reflexbild und/oder eine, in Abhängigkeit von der verwendeten Maskierung, strukturierte elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Schicht umfassen kann. Diese strukturierte elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Schicht kann als Leiterbahn zur Stromversorgung oder Steuerung weiterer Komponenten einer Brille ausgebildet sein. Auf diese strukturierte elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Schicht kann gegebenenfalls wenigstens eine isolierende Schicht aufgebracht werden, auf die anschließend wenigstens eine Maskierung und wenigstens eine weitere elektrisch leitfähige oder elektrisch halbleitende Schicht aufgebracht werden kann. Nach Entfernen der wenigstens einen Maskierung sowie der darauf vorliegenden wenigstens einen elektrisch leitfähigen oder elektrisch halbleitenden Schicht und optional einer Wiederholung der vorstehend aufgeführten Schritte lassen sich durch Strukturierung mehrerer, jeweils durch mindestens eine isolierende Schicht getrennter, elektrisch leitfähiger oder elektrisch halbleitender Schichten mehrschichtige Leiterbahnsysteme vergleichbar einem Multilayer-PCB (printed circuit board) generieren. Bei Bedarf ist dabei durch geeignete Maskierung der isolierenden Schichten auch eine Durchkontaktierung („Via“) zwischen den Leiterbahnlagen möglich.

[0064] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen.

[0065] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0066] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Flussdiagramm von Verfahrensschritten eines Verfahrens zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche eines unbeschichteten oder beschichteten Brillenglases;
- Fig. 2 ein Flussdiagramm von Verfahrensschritten eines alternativen Verfahrens zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases;
- Fig. 3 ein unbeschichtetes Brillenglas mit Maskierung und einer darüber aufgetragenen Schicht;
- Fig. 4 ein unbeschichtetes Brillenglas mit einer ersten die Oberfläche teilweise bedeckenden Schicht und einer zweiten die Oberfläche vollständig bedeckenden Schicht;
- Fig. 5 ein unbeschichtetes Brillenglas mit Maskierung;
- Fig. 6 ein beschichtetes Brillenglas mit Maskierung;
- Fig. 7 ein beschichtetes Brillenglas mit einem mit einer Maskierung versehenen Teilbereich und Beschichtung;
- Fig. 8 ein beschichtetes Brillenglas mit einer auf Teilen einer Oberfläche aufgetragenen Schicht;

Fig. 9A und B ein rohrundes Brillenglas mit einer darauf aufgebracht Maskierung sowie das Negativ davon;

Fig. 10 A und B ein rohrundes Brillenglas mit darauf aufgebracht Maskierung und eine Vergrößerung der Maskierung;

Fig. 11 ein beschichtetes Brillenglas mit einer auf einem Teilbereich der Oberfläche vorliegenden ersten Schicht und zwei darauf vorliegenden die gesamte Oberfläche bedeckenden weiteren Schichten;

Fig. 12 eine Abrisskante bzw. Grenzlinie einer mittels Tintenstahldruck hergestellten Maskierung in 50-facher lichtmikroskopischer Vergrößerung; und

Fig. 13 eine Aufsicht auf eine Brille mit auf den Brillengläsern vorliegendem Reflexbild.

[0067] Im Folgenden handelt es sich bei dem Brillenglas 10 um ein Brillenglas-Halbfertigprodukt oder um ein fertiges Brillenglas vor oder nach der Randbearbeitung.

[0068] Die Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche 14 eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 10. In einem ersten Schritt 62 erfolgt die wenigstens eine Maskierung wenigstens eines Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases durch ein herkömmliches Tintenstrahldruckverfahren. In Schritt 64 wird eine Schicht auf die wenigstens eine Maskierung sowie auf den nicht mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich derselben Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 10 derartig aufgebracht, dass die gesamte Oberfläche bedeckt ist. In einem weiteren Schritt 66 erfolgt die Entfernung der als wenigstens eine Maskierung aufgetragenen Tintenstrahl-tinte von dem Teilbereich der Oberfläche durch Immersion in Aceton, gefolgt von Abwischen mit einem Baumwolltuch und erneutem Abwischen durch mit einem mit Aceton getränkten Baumwolltuch. Dadurch wird sichergestellt, dass die in Schritt 64 aufgetragene Schicht lediglich auf den nicht maskier-

ten Teilbereichen dieser Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 10 vorliegt. Mithin weist das dadurch erhaltene Brillenglas 10 einen verschiedenen Lichttransmissionsgrad und Reflexionsgrad über die in den Schritten 62 bis 66 bearbeitete Oberfläche des Brillenglases 10 auf.

[0069] Fig. 2 zeigt ein weiteres Flussdiagramm eines Verfahrens zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche 14 eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 10. In einem ersten Schritt 60 wird eine Hartbeschichtung auf wenigstens eine Oberfläche des Brillenglases 10 aufgebracht. Die daraufhin folgenden Schritte 62, 64 und 66 entsprechen den vorstehend, unter Bezug auf Fig. 1 genannten Schritten 62, 64 und 66. In einem weiteren Schritt 68 wird anschließend eine weitere, dieselbe Oberfläche vollständig bedeckende Schicht auf die erste, diese Oberfläche des Brillenglases 10 lediglich teilweise bedeckende, Schicht aufgebracht. Die weitere und die erste Schicht sind vorzugsweise Bestandteil einer Entspiegelungsschicht. Die erste Schicht weist hierbei ein Reflexionsmaximum im sichtbaren Spektralbereich auf, das von dem Reflexionsmaximum der weiteren Schicht verschieden ist, das ebenfalls im sichtbaren Spektralbereich vorliegt. Mithin wird ein Reflexbild erzeugt, das durch die zwei verschiedenen Reflexionsmaxima im sichtbaren Bereich bestimmt ist.

[0070] Fig. 3 zeigt ein Brillenglas 10, das durch das erfindungsgemäße Verfahren modifiziert wird. Die Oberfläche 14 eines unbeschichteten Brillenglases 12' weist hierbei eine Maskierung 20 eines Teilbereichs 16 der Oberfläche 14 auf. An der Grenzlinie 30 steht die Maskierung 20 in Kontakt mit der Schicht 22, beispielsweise einer Entspiegelungsschicht oder einer der Schichten einer Entspiegelungsschicht, die die gesamte Oberfläche 14 und die Maskierung 20 im Rahmen des Teilbereichs 16 bedeckt.

[0071] Die Fig. 4 zeigt das unbeschichtete Brillenglas 10 gemäß der Fig. 3, nachdem die Maskierung 20 und die auf der Maskierung vorhandene Schicht 22 mittels Abwischen durch ein mit Aceton getränktes Baumwolltuch und anschließendes Abwaschen mit Aceton entfernt wurde und eine weitere Schicht 24 auf die Oberfläche der Schicht 22 bzw. im Bereich 16 auf der Oberfläche 14 des unbeschichteten Brillenglases 12' aufgebracht ist. Bei der Schicht 22 handelt es sich um eine erste Schicht einer Entspiegelungsschicht und bei der Schicht 24 um eine zweite Schicht einer Entspiegelungs-

schicht. Beide Schichten weisen verschiedene Reflexionsmaxima im Bereich des sichtbaren Lichts auf, so dass sich ein Reflexionsbild gemäß der Reflexionseigenschaften der zweiten Schicht 24 im maskierten Teilbereich 16 der Oberfläche 14 ergibt. Für den unbeschichteten Teilbereich 14 der Oberfläche hingegen ergibt sich die Reflexion aus den Eigenschaften beider Schichten 22 und 24.

[0072] Die Fig. 5 zeigt ein Brillenglas 10. Eine durch ein Tintenstrahldruckverfahren erzeugte Maskierung 20 liegt auf einem Teilbereich 16 der Oberfläche 14 eines unbeschichteten Brillenglases 12' vor.

[0073] Die Fig. 6 zeigt ein Brillenglas 10 mit einer durch ein Tintenstrahldruckverfahren erzeugten Maskierung 20 auf einem Teilbereich 16 der Oberfläche 14' eines beschichteten Brillenglases 12.

[0074] Die Fig. 7 zeigt ein Brillenglas 10 mit einer durch ein Tintenstrahldruckverfahren erzeugten Maskierung 20 auf einem Teilbereich 16 der Oberfläche 14' eines beschichteten Brillenglases 12. Bei der Beschichtung des beschichteten Brillenglases 12 handelt es sich um eine Verspiegelungsschicht. Auf dem maskiertem Teilbereich 20 und auf der Oberfläche 14' liegt eine Beschichtung 22 vor, die ebenfalls als Verspiegelungsschicht, ausgebildet ist. Beide Verspiegelungsschichten weisen unterschiedliche Schichtdicken auf, wodurch unterschiedliche Reflexfarben erhalten werden. An der Grenzlinie 30 steht die Maskierung 20 in Kontakt mit der Schicht 22.

[0075] Die Fig. 8 zeigt ein Brillenglas 10, das durch Entfernen der Maskierung 20, die durch das Tintenstrahldruckverfahren aufgebracht wurde, von dem beschichteten Brillenglas 12 aus Fig. 7 erhalten wird. Zusammen mit der Tintenstrahlntinte wird ebenso der Anteil der darauf vorliegenden Beschichtung 22 entfernt. Mithin weist das Brillenglas 10 die Schicht 22 lediglich auf den unmaskiertem Bereich der Oberfläche 14' des beschichteten Brillenglases 12 auf, wohingegen der vormals maskierte Bereich 54 keine Schicht 22 aufweist. Mithilfe eines Lichtmikroskops kann gezeigt werden, dass die Grenzlinie 30 die entsprechende Pixelstruktur und entsprechende Auflösung des verwendeten Tintenstrahldruckverfahrens aufweist.

[0076] Fig. 9A zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemäßen rohrunden Brillenglases 10 mit einer Oberfläche 14. Eine Maskierung 42 ist mit einem Tintenstrahldruckverfahren auf der Oberfläche 14 des Brillenglases 10 vorgesehen.

[0077] Fig. 9B zeigt das Brillenglas 10 nach Abwischen der Tinte samt der darauf abgelagerten Schicht 22. Zurück bleibt ein nur im Restreflex sichtbares Negativ der aufgedruckten Maskierung.

[0078] Fig. 10A zeigt die Oberfläche 14 eines erfindungsgemäßen rohrunden Brillenglases 10. Der maskierte Teilbereich 16 liegt in Form eines Musters 42 vor. Die Vergrößerung des Musters 42 wird in Fig. 10B gezeigt und weist im vorliegenden Fall das Firmenlogo der Anmelderin auf.

[0079] Die Fig. 11 zeigt ein beschichtetes Brillenglas 12 mit einer auf einem Teilbereich der Oberfläche vorliegenden ersten Schicht 22 und zwei darauf vorliegenden die gesamte Oberfläche bedeckenden weiteren Schichten 24', 24''. Die erste Schicht 22 wurde nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugt und liegt mithin nicht im Teilbereich 16 vor. Die Schicht 24' bedeckt hingegen die Schicht 22 und die Oberfläche 14' im Teilbereich 16. Die Schicht 22 stößt damit an der Grenzlinie 30 an die Schicht 22'. Die Schicht 24'' bedeckt die Schicht 24' vollständig.

[0080] Die Fig. 12 zeigt die durch ein Tintenstrahldruckverfahren erzeugte Abrisskante bzw. Grenzlinie 30 in 50-facher lichtmikroskopischer Vergrößerung. Deutlich sichtbar ist die Pixelgröße des Druckers von 177.17 px/cm (etwa 450 dpi). Die Abrisskante bzw. Grenzlinie erscheint scharf. Die Auflösung ist damit ausreichend, um bspw. einen Data-Matrix-Code gemäß DIN EN ISO 8980-2, Abschnitt 7.1 für Gleitsichtbrillengläser abzubilden.

[0081] Die Fig. 13 zeigt die Aufsicht einer Brille mit Rahmen 52. Die Brillengläser 10 sind in dem Rahmen 52 eingefasst und weisen jeweils ein Muster 42 auf, das in Form eines Reflexbildes wahrgenommen werden kann.

[0082] Zusammenfassend kann mit den hierin vorgeschlagenen Lösungen ein hochaufgelöstes Reflexbild im sichtbaren als auch nicht sichtbaren Spektralbereich erzeugt werden. Dieses Reflexbild kann Informationen in Form eines Musters oder eines Signierzeichens aufweisen. Das erfindungsgemäße Verfahren stellt eine Alternative zur Lasermarkierung dar und stellt zusätzliche Individualisierungsparameter breit.

[0083] Im Folgenden wird die Erfindung durch einige Beispiele näher erläutert, welche die Erfindung jedoch nicht beschränken.

I Herstellung der erfindungsgemäßen Brillengläser nach dem erfindungsgemäßen Verfahren

[0084] Beispiele 1 bis 5: Erfindungsgemäßes Verfahren unter Verwendung einer Entspiegelungsschicht

[0085] Ein Brillenglas-Halbfabrikat basierend auf Polythiourethan (MR 8, Firma Mitsui Chemicals, Inc) mit einem mittleren Brechungsindex von 1,598 wurde per Dip-Coating mit einer Hartschicht versehen. Auf die Vorderfläche des so beschichteten Brillenglas-Halbfabrikats wurde mit dem Tintenstrahldrucker X-Cube 01 der Firma Tecoptique jeweils gemäß nachstehender Tabelle 1 wenigstens eine Maskierung aufgebracht. Als Tintenstrahlntinte wurde YWE (Yellow) der Firma Tecoptique eingesetzt. Das so maskierten Brillenglas-Halbfabrikat wurde in dem Box-Coater Syrus III der Bühler Leybold Optics GmbH mit einer Entspiegelungsschicht aus sechs alternierenden Schichten aus ZrO und SiO_2 versehen, beginnend mit ZrO direkt auf der Hartschicht. Die Maskierung des fertig beschichteten Brillenglas-Halbfabrikats wurde durch manuelle Politur mit einem in Aceton getränkten Baumwolltuch entfernt und so die darunter befindliche Hartschicht wieder freigelegt. Das so gefertigte Brillenglas-Halbfabrikat zeigte jeweils ein im Prüflicht unter geeigneten Winkeln deutlich sichtbares, scharf umrissenes Reflexbild, welches ein exaktes Negativ der zuvor aufgetragenen Maskierung darstellt. Zur Erzielung der dioptrischen Wirkung wurde jeweils die Rückfläche des Brillenglas-Halbfabrikats mechanisch bearbeitet.

Tabelle 1:

Beispiel	Maskierung	Position (in Bezug auf Ferndurchblickpunkt)	Dioptrische Wirkung	Grundkurve
1	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	temporal	Sphärisch -2,0 Dioptrien	4,0 Dioptrien
2	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	zentral	Sphärisch -2,0 Dioptrien	4,0 Dioptrien
3a	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	temporal	Sphärisch -3,48 Dioptrien, Zylinder -0,76 Dioptrien, Achse 148°	3,0 Dioptrien
3b	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	temporal	Sphärisch -1,22 Dioptrien, Zylinder -0,66 Dioptrien, Achse 123°	4,0 Dioptrien
4	ZEISS Waren- zeichen (20x20mm)	zentral	Sphärisch -2,0 Dioptrien	4,0 Dioptrien
5a	ZEISS Waren- zeichen (20x20mm)	zentral	Sphärisch -3,48 Dioptrien, Zylinder -0,76 Dioptrien, Achse 148°	3,0 Dioptrien

5b	ZEISS Waren- zeichen (20x20mm)	zentral	Sphärisch -1,22 Dioptrien, Zylinder -0,66 Dioptrien, Achse 123°	4,0 Diop- trien
----	--------------------------------------	---------	--	--------------------

Vergleichsbeispiel 1:

[0086] Das Brillenglas-Halbfabrikat aus Vergleichsbeispiel 1 ist identisch dem Brillenglas-Halbfabrikat aus Beispiel 1, außer dass das Brillenglas-Halbfabrikat aus Vergleichsbeispiel 1 nicht mit wenigstens einer Maskierung versehen wurde.

[0087] Beispiele 6 bis 10: Erfindungsgemäßes Verfahren unter Verwendung einer Verspiegelungsschicht

[0088] Ein Brillenglas-Halbfabrikat basierend auf Polythiourethan (MR 8, Firma Mitsui Chemicals, Inc) mit einem mittleren Brechungsindex von 1,598 wurde per Dip-Coating mit einer Hartschicht beschichtet. Auf die Vorderfläche des so erhaltenen Brillenglas-Halbfabrikats wurde in dem Box-Coater Syrus III der Bühler Leybold Optics GmbH eine Schicht Chrom mit einer Schichtdicke von 18 nm aufgebracht. Auf die so verspiegelte Vorderfläche des Brillenglas-Halbfabrikats wurde mit dem Tintenstrahldrucker X-Cube 01 der Firma Tecoptique jeweils gemäß nachstehender Tabelle 2 wenigstens eine Maskierung aufgebracht. Als Tintenstrahl-tinte wurde YWE (Yellow) der Firma Tecoptique eingesetzt. Das so maskierte Brillenglas-Halbfabrikat wurde in einem erneuten PVD-Beschichtungsschritt mit einer Schicht SiO₂ mit einer Schichtdicke von 55 nm versehen. Die Maskierung der fertig beschichteten Brillenglas-Halbfabrikate wurde durch manuelle Politur mit einem in Aceton getränkten Baumwolltuch entfernt und so die darunter befindliche Chromschicht wieder freigelegt. Das so gefertigte Brillenglas-Halbfabrikat zeigte jeweils ein ästhetisch anspruchsvolles silbernes Reflexbild auf einer ansonsten bronzefarbenen Verspiegelung.

Tabelle 2:

Beispiel	Maskierung	Position (in Bezug auf Ferndurchblickpunkt)	Dioptrische Wirkung	Grundkurve
6	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	temporal	Sphärisch -2,0 Dioptrien	4 Dioptrien
7	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	zentral	Sphärisch -2,0 Dioptrien	4 Dioptrien
8a	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	temporal	Sphärisch -3,48 Dioptrien, Zylinder -0,76 Dioptrien, Achse 148°	3,0 Diop- trien
8b	ZEISS Schriftzug (3x10 mm)	temporal	Sphärisch -1,22 Dioptrien, Zylinder -0,66 Dioptrien, Achse 123°	4,0 Diop- trien
9	ZEISS Waren- zeichen (20x20mm)	zentral	Sphärisch -2,0 Dioptrien	4 Dioptrien
10a	ZEISS Waren- zeichen (20x20mm)	zentral	Sphärisch -3,48 Dioptrien, Zylinder -0,76 Dioptrien, Achse 148°	3,0 Diop- trien

10b	ZEISS Waren- zeichen (20x20mm)	zentral	Sphärisch -1,22 Dioptrien, Zylinder -0,66 Dioptrien, Achse 123°	4,0 Diop- trien
-----	--------------------------------------	---------	--	--------------------

II Charakterisierung der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Brillengläser

IIa Lichtmikroskopische Untersuchung

[0089] Bei lichtmikroskopischer Untersuchung (50-fache Vergrößerung) zeigte sich in den Brillenglas-Halbfabrikaten der Beispiele 1 bis 10 eine klare Grenzlinie zwischen dem Teilbereich der Oberfläche, welche mit der wieder entfernten Maskierung und welche ohne Maskierung versehen war. Die einzelnen Bildpunkte der mittels Tintenstrahl-tinte aufgetragenen Maskierung waren in den lichtmikroskopischen Aufnahmen deutlich sichtbar erkennbar.

IIb Bewitterungstest

[0090] Die Brillenglas-Halbfabrikate der Beispiele 2 und 4 sowie das Brillenglas-Halbfabrikat gemäß Vergleichsbeispiel 1 wurden jeweils in einer Trommel, gefüllt mit Sand, Schmirgelpapierstückchen und Filz bei 120rpm mechanisch vorgeschädigt und anschließend einem beschleunigten Bewitterungstest (Prüfgerät: QUV-accelerated weathering test unit mit UVA 340 Lichtquelle, Q-Lab Deutschland GmbH) mit 24 Expositionszyklen ausgesetzt. Eine visuelle Kontrolle auf mechanische Schädigung der Entspiegelungsschicht mittels lichtmikroskopischer Aufnahmen in 10-facher Vergrößerung ließ keine erkennbaren Unterschiede zwischen den Brillenglas-Halbfabrikaten der Beispiele und dem entsprechenden Brillenglas-Halbfabrikat des Vergleichsbeispiels erkennen.

IIc Kochtest

[0091] Die Brillenglas-Halbfabrikate der Beispiele 2 und 4 sowie die Brillenglas-Halbfabrikate gemäß Vergleichsbeispiel 1 wurden für drei Stunden in kochendes, vollentsalztes Wasser gegeben. Eine visuelle Beurteilung nach anschließender Trocknung ließ keine Delamination der Entspiegelungsschicht auf den Brillenglas-Halbfabrikaten der Beispiele erkennen.

Ild Politurtest

[0092] Die Brillenglas-Halbfabrikate der Beispiele 2 und 4 sowie das Brillenglas-Halbfabrikat gemäß Vergleichsbeispiel 1 wurden mit einem in Aceton getränkten Baumwolltuch 100-mal poliert. Nach visueller Beurteilung konnten nach diesen 100 Politurzyklen nur minimale Unterschiede zwischen den Brillenglas-Halbfabrikaten der Beispiele und dem Brillenglas-Halbfabrikat des Vergleichsbeispiels erkannt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche (14) eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), mit den Schritten:
 - Aufbringen wenigstens einer Maskierung (20) auf wenigstens einen Teilbereich (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10),
 - Aufbringen zumindest einer Schicht (22) auf die wenigstens eine Oberfläche (14), und
 - Entfernen der wenigstens einen Maskierung (20) und der auf der wenigstens einen Maskierung (20) aufgetragenen zumindest einer Schicht (22) von dem Teilbereich (16) der wenigstens einen Oberfläche (14),wobei das Aufbringen der Maskierung (20) durch ein Matrixdruckverfahren erfolgt, wobei ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20 % oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine Schicht (22) eine Entspiegelungsschicht, ein Teil einer Entspiegelungsschicht, eine Verspiegelungsschicht oder ein Teil einer Verspiegelungsschicht ist.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Matrixdruckverfahren ein Tintenstrahldruckverfahren ist.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Schicht (22) eine erste Schicht ist, wobei zumindest eine zweite Schicht (24) vor dem Schritt des Aufbringens der wenigstens einen Maskierung (20) auf die wenigstens eine Oberfläche (14) und/oder nach dem Schritt des Entferns der wenigstens einen Maskierung (20) von dem Teilbereich (16) derselben Oberfläche (14) aufgebracht wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Entferns der wenigstens einen Maskierung (20) von dem Teilbereich (16) der wenigstens

einen Oberfläche (14) ein Abwischen der Maskierung und/oder ein Eintauchen des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10) in ein Lösungsmittel aufweist, wobei das Lösungsmittel Aceton umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Schicht (22) im sichtbaren oder im nicht sichtbaren Spektralbereich ein Reflexionsmaximum aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das beschichtete oder unbeschichtete Brillenglas (10) ein Linsenrohling, ein Brillenglas-Halbfertigprodukt oder ein fertiges Brillenglas ist.

8. Brillenglas (10) hergestellt durch ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche.

9. Brillenglas (10), wobei das Brillenglas (10) beschichtet oder unbeschichtet ist, mit wenigstens einer Maskierung (20) eines Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), wobei eine Grenzlinie (30) zwischen dem mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich (16) und einem unmaskierten Teilbereich (18) durch ein Matrixdruckverfahren definiert ist, wobei die Grenzlinie (30) vorzugsweise eine Pixelstruktur (32) aufweist, wobei ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20 % oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

10. Brillenglas (10) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei die wenigstens eine Maskierung (20) des Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche des Brillenglases (10) eine strahlungshärtbare Tintenstrahlntinte umfasst.

11. Brillenglas (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs (16) an wenigstens einer Oberfläche (14) 0,05 % bis 17 % bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung

versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

12. Brillenglas (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei der mit wenigstens einer Maskierung versehene Teilbereich (16) die Form eines Musters (42), vorzugsweise eines Logos oder eines Buchstabens, oder eines Negativs des Logos oder des Buchstabens, aufweist.

13. Brillenglas (10), mit einer oder mehreren, nur auf einem Teilbereich (16) des Brillenglases (10) aufgetragenen Schicht (22) oder Schichten (22), wobei eine Grenzlinie (30) zwischen dem Teilbereich (16) und einem angrenzenden, insbesondere nicht mit der Schicht (22) oder den Schichten (22) versehenen, Teilbereich (34) durch ein Matrixdruckverfahren definiert ist, wobei die Grenzlinie (30) vorzugsweise eine Pixelstruktur (32) aufweist, wobei die eine oder mehreren, nur auf einem Teilbereich (16) des Brillenglases (10) aufgetragenen Schicht (22) oder Schichten (22) wenigstens ein Reflexbild definieren, wobei ein Anteil des mit wenigstens einem Reflexbild versehenen Teilbereichs wenigstens einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20 % oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen formgerandeten Brillenglases beträgt.

14. Brillenglas (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei das Brillenglas (10) ein Linsenrohling (12, 12'), ein Brillenglas-Halbfertigprodukt (50) oder ein fertiges Brillenglas ist.

15. Verwendung eines Matrixdruckers zum Aufbringen wenigstens einer Maskierung eines Teilbereichs (16) einer Oberfläche (14) eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), wobei ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereichs einer Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases 20 % oder weniger bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

16. Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche (14) eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), mit den Schritten:

- Aufbringen wenigstens einer Maskierung (20) auf wenigstens einen Teilbereich (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10),
- Aufbringen zumindest einer Schicht (22) auf die wenigstens eine Oberfläche (14), und
- Entfernen der wenigstens einen Maskierung (20) und der auf der wenigstens einen Maskierung (20) aufgetragenen zumindest einen Schicht (22) von dem Teilbereich (16) der wenigstens einen Oberfläche (14),
wobei das Aufbringen der Maskierung (20) durch ein Matrixdruckverfahren erfolgt,
wobei ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung (20) versehenen Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10) in einem umlaufenden Randbereich derselben Oberfläche (14) vorliegt, wobei ein Anteil des umlaufenden Randbereichs der wenigstens einen Oberfläche (14) 10 % bis 30% bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche (10) des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

17. Brillenglas (10), wobei das Brillenglas (10) beschichtet oder unbeschichtet ist, mit wenigstens einer Maskierung (20) eines Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), wobei eine Grenzlinie (30) zwischen dem mit wenigstens einer Maskierung versehenen Teilbereich (16) und einem unmaskierten Teilbereich (18) durch ein Matrixdruckverfahren definiert ist, wobei die Grenzlinie (30) vorzugsweise eine Pixelstruktur (32) aufweist, wobei ein Anteil des mit wenigstens einer Maskierung (20) versehenen Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10) in einem umlaufenden Randbereich derselben Oberfläche (14) vorliegt, wobei ein Anteil des umlaufenden Randbereichs der wenigstens einen Oberfläche (14) 10 % bis 30 % bezogen auf die gesamte mit wenigstens einer Maskierung versehene wenigstens eine Oberfläche (10) des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

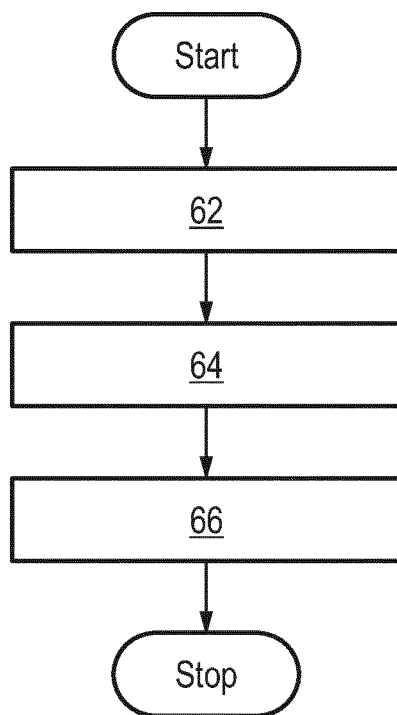
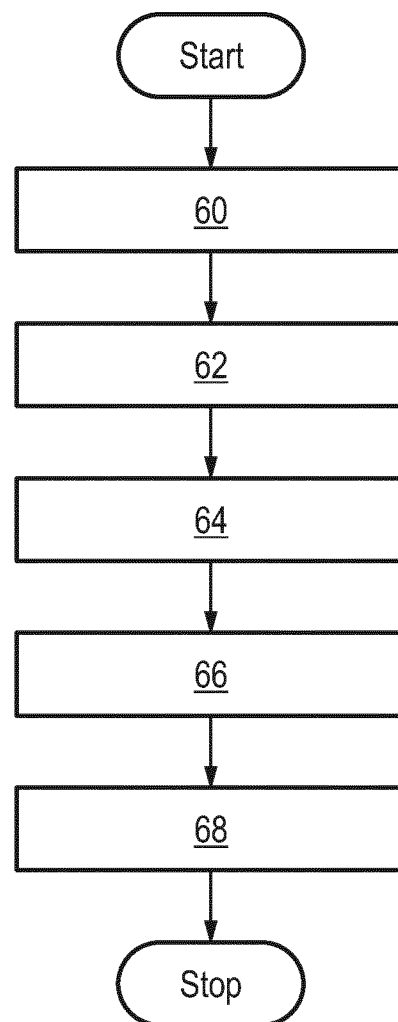
18. Brillenglas (10), mit einer oder mehreren, nur auf einem Teilbereich (16) des Brillenglases (10) aufgetragenen Schicht (22) oder Schichten (22), wobei eine Grenzlinie (30) zwischen dem Teilbereich (16) und einem angrenzenden, insbesondere nicht mit der Schicht (22) oder den Schichten (22) versehenen, Teilbereich (34) durch ein Matrixdruck-

verfahren definiert ist, wobei die Grenzlinie (30) vorzugsweise eine Pixelstruktur (32) aufweist, wobei die eine oder mehreren, nur auf einem Teilbereich (16) des Brillenglases (10) aufgetragenen Schicht (22) oder Schichten (22) wenigstens ein Reflexbild definieren, wobei ein Anteil des mit wenigstens einem Reflexbild versehenen Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10) in einem umlaufenden Randbereich derselben Oberfläche (14) vorliegt, wobei ein Anteil des umlaufenden Randbereichs der wenigstens einer Oberfläche (14) 10 % bis 30% bezogen auf die gesamte mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche (10) des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

19. Verwendung eines Matrixdruckers zum Aufbringen wenigstens einer Maskierung eines Teilbereichs (16) einer Oberfläche (14) eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), wobei ein Anteil des mit wenigstens einem Reflexbild (20) versehenen Teilbereichs (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10) in einem umlaufenden Randbereich derselben Oberfläche (14) vorliegt, wobei ein Anteil des umlaufenden Randbereichs der wenigstens einer Oberfläche (14) 10 % bis 30 % bezogen auf die gesamte mit wenigstens einem Reflexbild versehene wenigstens eine Oberfläche (10) des fertigen, formgerandeten Brillenglases beträgt.

20. Verfahren zur Erzeugung einer Beschichtung auf einer Oberfläche (14) eines beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10), mit den Schritten:

- Aufbringen wenigstens einer Maskierung (20) auf wenigstens einen Teilbereich (16) wenigstens einer Oberfläche (14) des beschichteten oder unbeschichteten Brillenglases (10),
- Aufbringen zumindest einer elektrisch leitfähigen oder elektrisch halbleitenden Schicht auf die wenigstens eine Oberfläche (14), und
- Entfernen der wenigstens einer Maskierung (20) und der auf der wenigstens einen Maskierung (20) aufgetragenen zumindest einer elektrisch leitfähigen oder elektrisch halbleitenden Schicht von dem Teilbereich (16) der wenigstens einer Oberfläche (14), wobei das Aufbringen der Maskierung (20) durch ein Matrixdruckverfahren erfolgt.

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

2/7

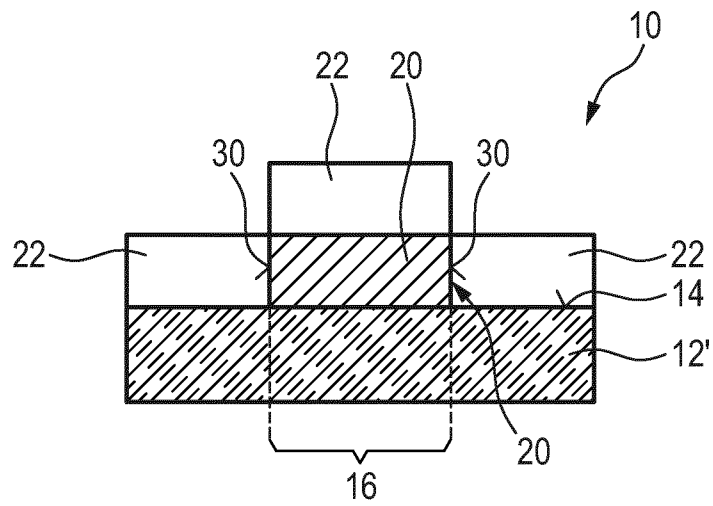


Fig. 3

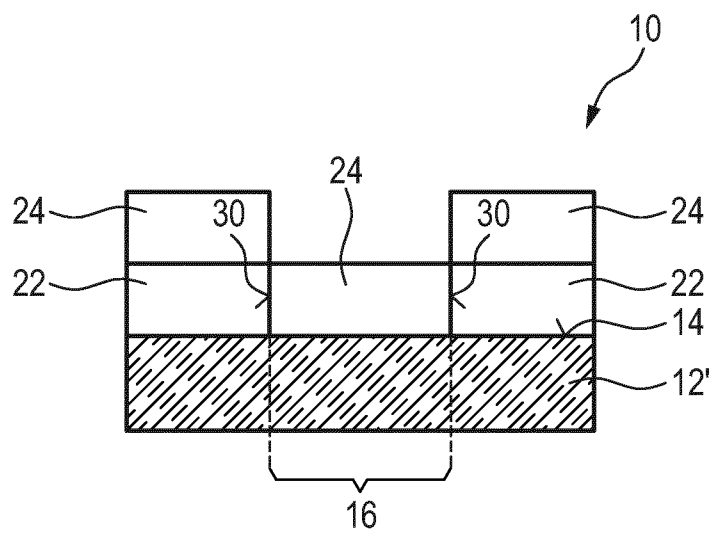


Fig. 4

3/7

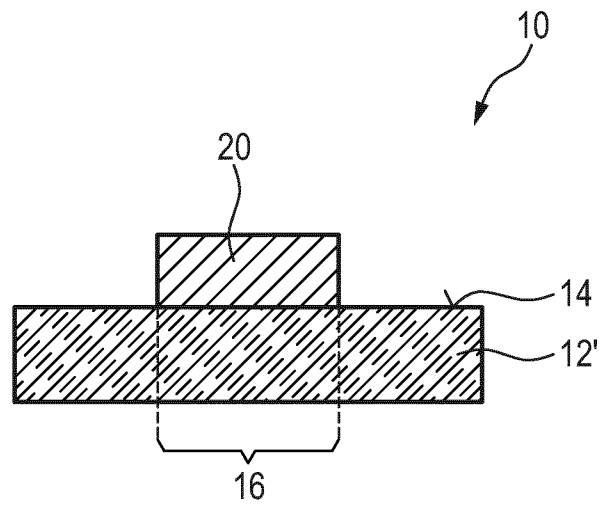


Fig. 5

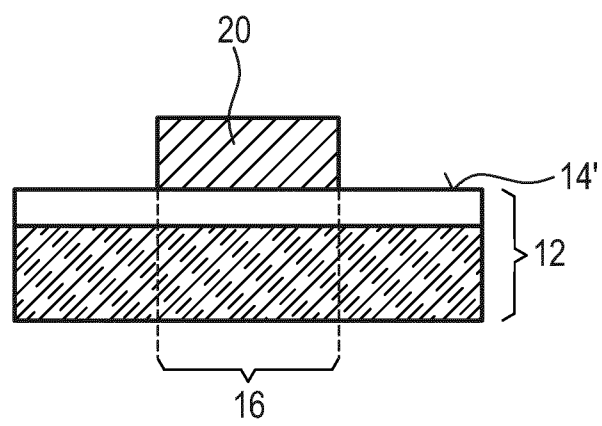


Fig. 6

4/7

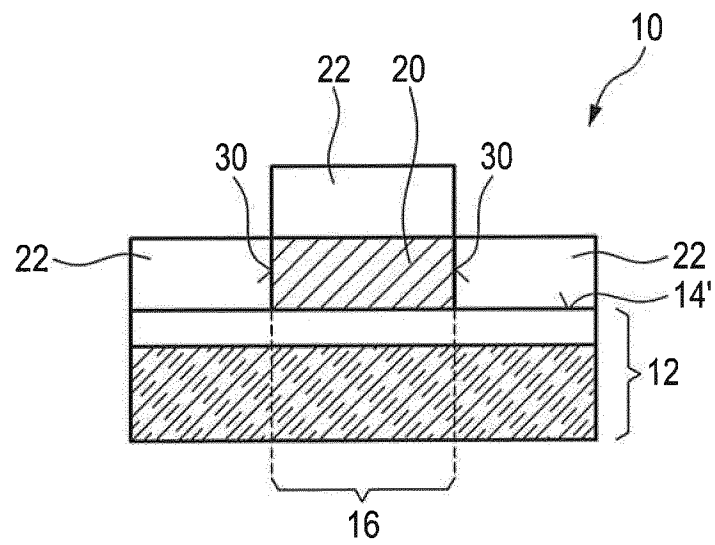


Fig. 7

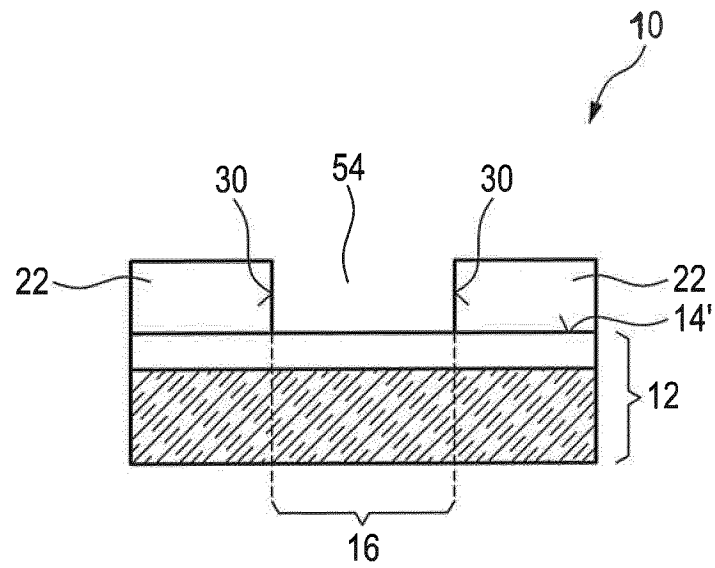


Fig. 8

5/7

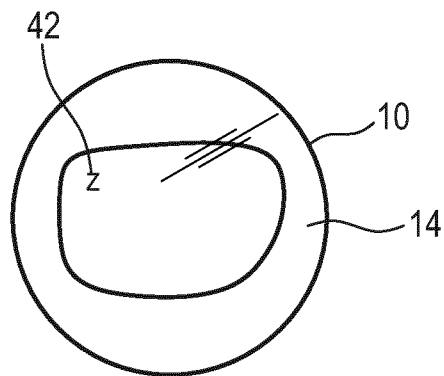


Fig. 9A

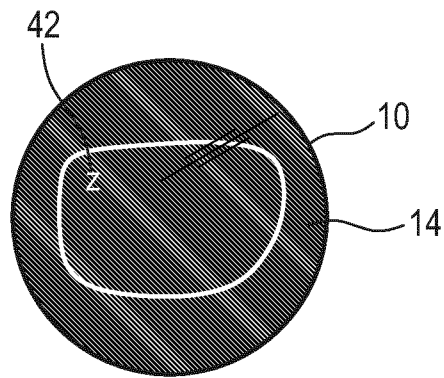


Fig. 9B

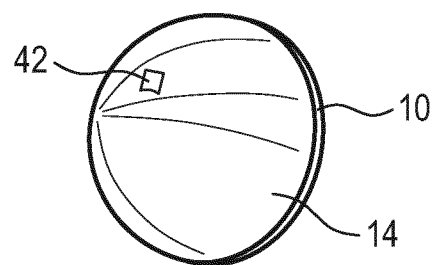


Fig. 10A

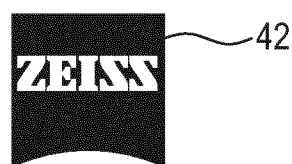


Fig. 10B

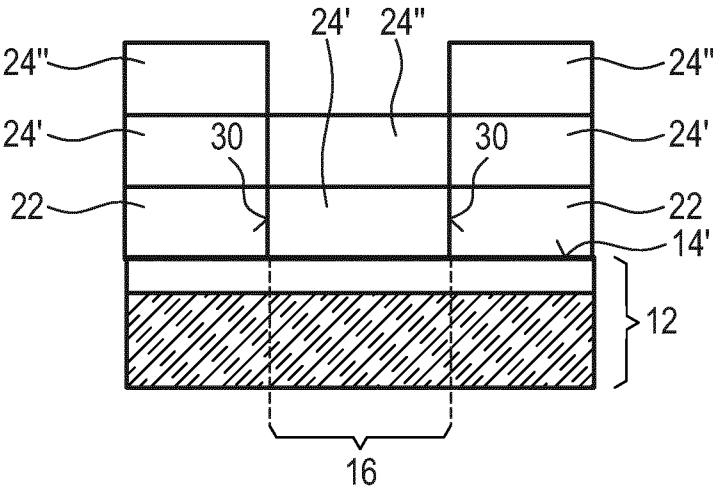


Fig. 11

7/7

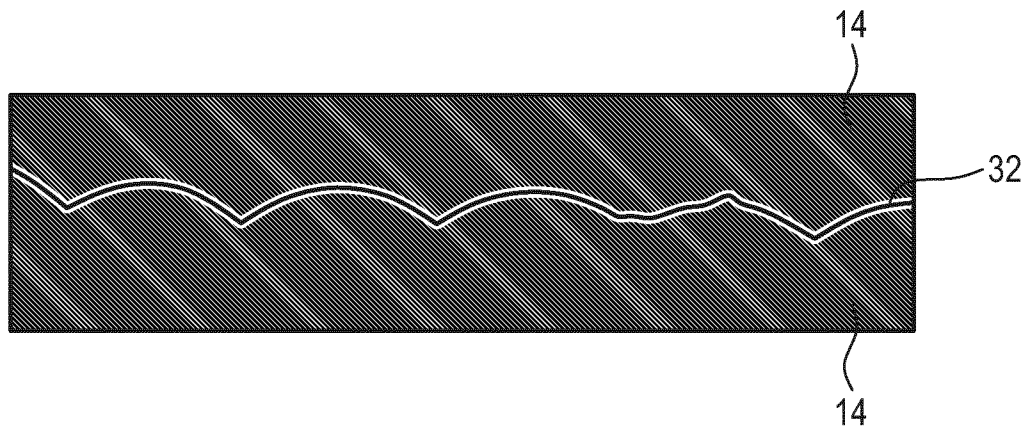


Fig. 12

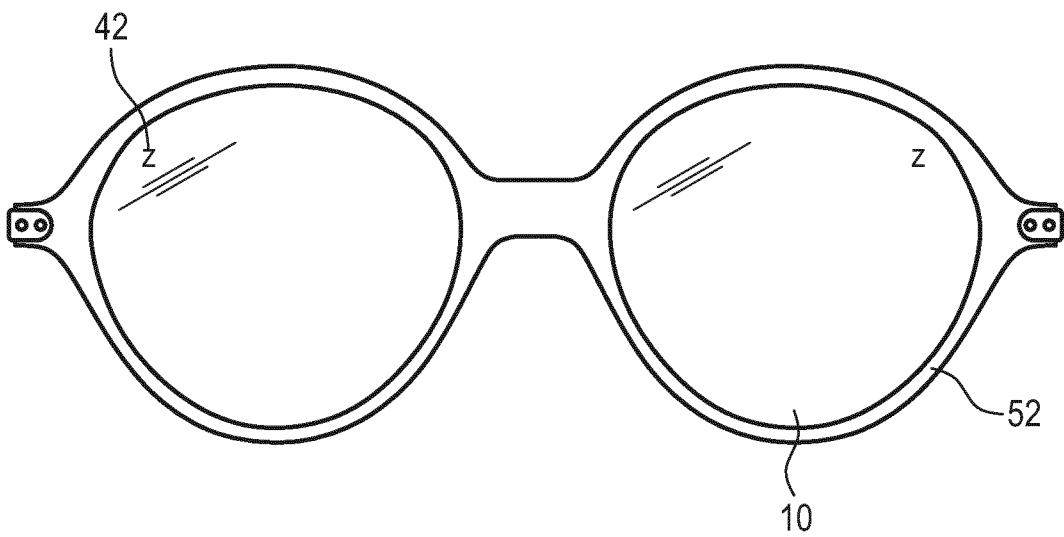


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/084463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02C7/02 B44C1/00 C08J7/04
ADD.

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)

G02C B44C C08J

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	US 2009/081378 A1 (HSU ROGER [US]) 26 March 2009 (2009-03-26) figures 1-3,8,9 paragraphs [0005], [0020], [0023], [0025], [0031], [0032] -----	1-20
X	US 2014/099439 A1 (OKUBO SHIGEKI [JP] ET AL) 10 April 2014 (2014-04-10) figures 1A, 1B, 5A, 6A, 10A, 15A paragraphs [0001], [0029], [0032], [0059] - [0061], [0076], [0078] -----	1-20
A	US 2013/308217 A1 (SCHAUER JOSEF [AT]) 21 November 2013 (2013-11-21) figures 5a, 5b ----- -/-	1



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

27 March 2018

Date of mailing of the international search report

09/04/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Lajarte, Gilles

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/084463

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 673 609 A (HILL GEORGE ROLAND [GB]) 16 June 1987 (1987-06-16) figure 21 -----	1
A	US 2015/277143 A1 (LIPPENS XAVIER [FR] ET AL) 1 October 2015 (2015-10-01) figure 3 paragraph [0117] -----	1
A	US 2014/016083 A1 (MACIONCZYK FRANK [DE] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16) figures 1, 2 paragraphs [0100], [0101] claim 8 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/084463

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009081378	A1	26-03-2009	NONE
US 2014099439	A1	10-04-2014	AU 2012224048 A1 12-09-2013 CN 103502877 A 08-01-2014 EP 2682807 A1 08-01-2014 JP 6113412 B2 12-04-2017 JP 2012194547 A 11-10-2012 KR 20130128462 A 26-11-2013 US 2014099439 A1 10-04-2014 WO 2012118089 A1 07-09-2012
US 2013308217	A1	21-11-2013	AT 511012 A1 15-08-2012 EP 2666054 A1 27-11-2013 US 2013308217 A1 21-11-2013 WO 2012098144 A1 26-07-2012
US 4673609	A	16-06-1987	AU 580790 B2 02-02-1989 CA 1258171 A 08-08-1989 CY 1524 A 16-11-1990 DE 3574579 D1 11-01-1990 EP 0170472 A2 05-02-1986 ES 8802408 A1 16-05-1988 GB 2165292 A 09-04-1986 HK 81189 A 20-10-1989 JP 2617393 B2 04-06-1997 JP 3185088 B2 09-07-2001 JP H06242305 A 02-09-1994 JP H08254605 A 01-10-1996 US RE37186 E 22-05-2001 US 4673609 A 16-06-1987
US 2015277143	A1	01-10-2015	CN 104718083 A 17-06-2015 EP 2903831 A1 12-08-2015 FR 2996163 A1 04-04-2014 US 2015277143 A1 01-10-2015 WO 2014053716 A1 10-04-2014
US 2014016083	A1	16-01-2014	DE 102012013683 A1 15-05-2014 EP 2685306 A1 15-01-2014 US 2014016083 A1 16-01-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G02C7/02 B44C1/00 C08J7/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G02C B44C C08J

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	US 2009/081378 A1 (HSU ROGER [US]) 26. März 2009 (2009-03-26) Abbildungen 1-3, 8, 9 Absätze [0005], [0020], [0023], [0025], [0031], [0032] -----	1-20
X	US 2014/099439 A1 (OKUBO SHIGEKI [JP] ET AL) 10. April 2014 (2014-04-10) Abbildungen 1A, 1B, 5A, 6A, 10A, 15A Absätze [0001], [0029], [0032], [0059] - [0061], [0076], [0078] -----	1-20
A	US 2013/308217 A1 (SCHAUER JOSEF [AT]) 21. November 2013 (2013-11-21) Abbildungen 5a, 5b ----- -/-	1



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

27. März 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/04/2018

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

de Lajarte, Gilles

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 673 609 A (HILL GEORGE ROLAND [GB]) 16. Juni 1987 (1987-06-16) Abbildung 21 -----	1
A	US 2015/277143 A1 (LIPPENS XAVIER [FR] ET AL) 1. Oktober 2015 (2015-10-01) Abbildung 3 Absatz [0117] -----	1
A	US 2014/016083 A1 (MACIONCZYK FRANK [DE] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16) Abbildungen 1, 2 Absätze [0100], [0101] Anspruch 8 -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/084463

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009081378	A1	26-03-2009	KEINE
US 2014099439	A1	10-04-2014	AU 2012224048 A1 12-09-2013 CN 103502877 A 08-01-2014 EP 2682807 A1 08-01-2014 JP 6113412 B2 12-04-2017 JP 2012194547 A 11-10-2012 KR 20130128462 A 26-11-2013 US 2014099439 A1 10-04-2014 WO 2012118089 A1 07-09-2012
US 2013308217	A1	21-11-2013	AT 511012 A1 15-08-2012 EP 2666054 A1 27-11-2013 US 2013308217 A1 21-11-2013 WO 2012098144 A1 26-07-2012
US 4673609	A	16-06-1987	AU 580790 B2 02-02-1989 CA 1258171 A 08-08-1989 CY 1524 A 16-11-1990 DE 3574579 D1 11-01-1990 EP 0170472 A2 05-02-1986 ES 8802408 A1 16-05-1988 GB 2165292 A 09-04-1986 HK 81189 A 20-10-1989 JP 2617393 B2 04-06-1997 JP 3185088 B2 09-07-2001 JP H06242305 A 02-09-1994 JP H08254605 A 01-10-1996 US RE37186 E 22-05-2001 US 4673609 A 16-06-1987
US 2015277143	A1	01-10-2015	CN 104718083 A 17-06-2015 EP 2903831 A1 12-08-2015 FR 2996163 A1 04-04-2014 US 2015277143 A1 01-10-2015 WO 2014053716 A1 10-04-2014
US 2014016083	A1	16-01-2014	DE 102012013683 A1 15-05-2014 EP 2685306 A1 15-01-2014 US 2014016083 A1 16-01-2014