

(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
5. Oktober 2006 (05.10.2006)

PCT

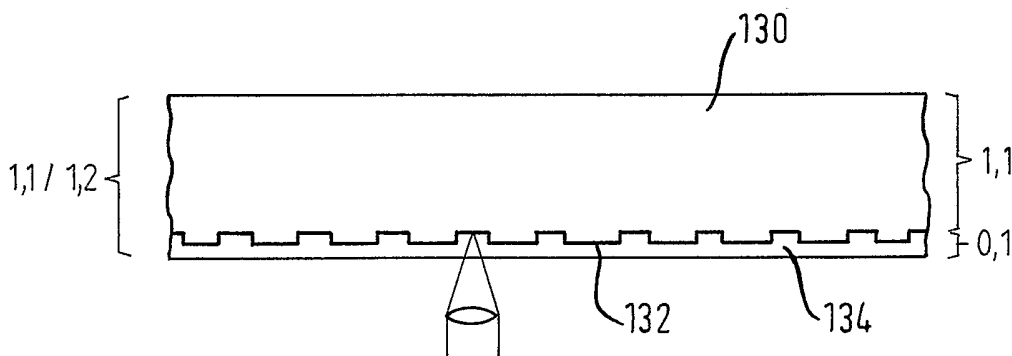
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/103140 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G11B 7/26 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/050927
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2006 (14.02.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 013 975.2 26. März 2005 (26.03.2005) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KRAUSS-MAFFEI KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH [DE/DE]; Krauss-maffei Str. 2, 80997 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUERKLE, Erwin [DE/DE]; Langenwalterstr. 8, 83671 Benediktbeuern
- (54) (DE). EICHLSEDER, Martin [DE/DE]; Ottenberg 1, 94167 Tettenweis (DE).
- (74) Anwalt: ZOLLNER, Richard; c/o Mannesmann Plastics Machinery GmbH, Krauss-maffei Str. 2, 80997 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING OPTICAL DATA MEDIA

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON OPTISCHEN DATENTRÄGERN



(57) Abstract: The invention concerns a device and a method for producing an optical data medium. In the recently developed data media (130) (for example, BlueRay disc), the thickness of data and/or protective layers is of the order (132, 143) of some tenths of millimeters. Those layer thicknesses cannot simply be produced with the current injection molding processes. The present invention aims at providing modern optical data media (130) having a smaller thickness. The invention also concerns such optical data media (130). Therefor, the invention proposes a device and a method which implement the known technique of submersion whereby an element placed in a cavity is submerged with a slight viscous substance, forming a protective or data layer, or a layer is produced and subsequently bonded to another layer.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung eines optischen Datenträgers. Insbesondere bei den kürzlich entwickelten optischen Datenträgern (130) (z. B. BluRay Disc) bewegen sich die Dicken für Informations- und/oder Deckschichten im Bereich (132, 134) von wenigen zehntel Millimetern. Solche Schichtdicken sind mit herkömmlichen Spritzgießverfahren nicht mehr ohne weiteres realisierbar. Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit dem auch moderne optische Datenträger, (130) welche Schichten geringer Dicke aufweisen, hergestellt werden können. Darüber hinaus sollen solche optische Datenträger (130) angegeben werden. Die Aufgabe wird vorrichtungs- und verfahrensmäßig dadurch gelöst, dass die an sich bekannte Überflutungstechnik eingesetzt wird, mit der entweder ein in einer Kavität angeordnetes Element unter Ausbildung einer Deck- oder Informationsschicht mit einem niedrig viskosen Material überflutet wird oder mit dem eine Schicht hergestellt wird, welche dann mit einer anderen Schicht verklebt wird.

WO 2006/103140 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Beschreibung

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON OPTISCHEN DATENTRÄGERN

- [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von optischen Daten Trägern gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 9, 21, 39 bzw. 42.
- [0002] Optische Datenträger zur Speicherung von Informationen sind seit den letzten Jahren nicht mehr aus dem täglichen Leben wegzudenken. In besondere Weise haben sich CD (Compact Disc) und DVD (Digital Versatile Disc) als Massenspeicher etabliert. Im Gegensatz zu Datenspeichern mit kurzen Zugriffsspeichern, die insbesondere für Arbeitsspeicher von Computern und dergleichen verwendet werden, sind optische Datenträger als Massenspeicher im Einsatz, die zur Bewältigung der zunehmenden Datenflut verwendet werden.
- [0003] Die Anfänge der praktischen Nutzung von optischen Datenträger reichen bis ins Jahr 1980 zurück, in dem die sogenannte „ Laserdisc“ entwickelt wurde. Nachfolgend wurde schrittweise in den Jahren 1982 die Audio-CD, 1985 die CD-ROM, 1988 die MO-DISC (Magneto-Optische Disc), 1989 die CD-R, 1994/1995 die DVD, 1996 die CD-RW, DVD-Video und DVD-ROM, 1997-2002 die DVD-Audio, die DVD-R, die DVD-RAM, die DVD-RW, die DVD+RW und die DVD+R entwickelt.
- [0004] Nunmehr steht ein weiterer Schritt mit der Beendigung der Entwicklung der sogenannten BluRay-Disc bevor. Die Entwicklung der BluRay-Disc wurde bereits im Jahre 2003 abgeschlossen. Den Namen hat die BluRay Disc von dem verwendeten Laser, der eine 405 nm Wellenlänge besitzt, die im blauen Bereich liegt. Zu der BluRay-Disc gibt es auch eine alternative die sogenannte „ High-Capacity“ DVD, auch blaue DVD genannt.
- [0005] Bei der Audio-CD konnte man gerade ca. 80 Minuten an Musikinformation mit einer Abtastfrequenz von 44,1 kHz und einer Auflösung von 16 Bit

speichern. Die CD-ROM brachte es immerhin auf eine Speicherkapazität von ca. 700 MB. Bei der DVD konnte die Speicherkapazität aufgrund kleinerer Strukturen um ein Vielfaches erhöht werden. So fasst beispielsweise eine sogenannten single-side, single-layer DVD (DVD-5) etwa 4,7 GB. Eine double-side, double-layer DVD bringt es auf immerhin ca. 17 GB.

- [0006] Sowohl bei der CD wie auch bei der DVD wird die gespeicherte Information in einer spiralförmigen Spur (Nut) in Form von sogenannten „pits“ (Löchern) oder „grooves“ (bei beschreibbaren optischen Datenträgern) und „lands“ (Bodenbereich) abgespeichert. Dabei wird als „pit“ ein Loch aus Sicht der reflektierenden Schicht bezeichnet. Eine „pits/grooves“ und „lands“ aufweisende Informationsschicht ist voll oder teilweise reflektierend ausgebildet. Dabei ist das Loch (pit) schwach reflektierend. Ein „land“ wird als Fläche zwischen zwei „pits“ bezeichnet und ist stark reflektierend. Ein „bump“ hingegen bezeichnet einen „pit“ aus Sicht des Lasers.
- [0007] Die Arbeitsweise beim Abtasten (Lesen) der Information auf einem herkömmlichen optischen Datenträger (CD/DVD) wird mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben. Eine Laserdiode 10 sendet Laserlicht in einer bestimmten Wellenlänge (CD: 780 nm; DVD: 650 nm; BluRay: 405nm) aus. Dieses Laserlicht wird durch eine Linse 12 auf einem Polarisationsstrahlteiler 14 gelenkt und geht durch diesen hindurch auf eine sogenannte $\lambda/4$ -Platte, durch welche die Polarisation des Laserstrahl gedreht wird. Mit einer Linse 18 wird der Strahl auf die Spur eines optischen Datenträgers 20 fokussiert. Je nachdem, ob an der entsprechenden Stelle ein „pit“ oder „land“ vorgefunden wird, wird der Laserstrahl mehr (land) oder weniger (pit) stark reflektiert. Der reflektierte Laserstrahl wird wieder durch die Linse 18 auf die $\lambda/4$ -Platte gerichtet, wo die Polarisation noch mal gedreht wird. Durch die Drehung der Polarisation verhindert der Strahlteiler 14 eine Rückkopplung auf die Laserdiode 10 und lenkt den reflektierten Laserstrahl über eine Linse 22 auf eine Fotodiode 24, die auswertet, ob der Laserstrahl zurückgespiegelt worden ist oder nicht. Entsprechend der Information auf

dem optischen Datenträger 20 wird über die Fotodiode ein entsprechendes elektrisches Signal erzeugt.

- [0008] Die Gesamt-Abmessungen einer herkömmlichen CD und DVD sind in der Regel identisch. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, weisen beide optischen Datenträger 20 einen Durchmesser von 120 mm, eine Zentralbohrung 30 von 15 mm und einen ringförmigen Datenbereich 26 auf, wobei die Ringstärke etwa 34 mm beträgt. Unterschiede zwischen der CD und DVD gibt es jedoch in den technischen Daten. So ist bei einer CD der Spurbstand $1,6 \mu\text{m}$, die Pitbreite $0,5 \mu\text{m}$, die minimale Pitlänge $0,83 \mu\text{m}$ und die maximale Pitlänge $3,05 \mu\text{m}$. Die Lesegeschwindigkeit beträgt bei einer CD $1,2 - 1,4 \text{ m/s}$.
- [0009] Bei einer DVD (z. B. Singlelayer, Singlesite DVD) beträgt der Spurbstand $0,74 \mu\text{m}$, die Pitbreite $0,32 \mu\text{m}$, die minimale Pitlänge $0,4 \mu\text{m}$ und die maximale Pitlänge $1,87 \mu\text{m}$. Die Lesegeschwindigkeit beträgt etwa $3,49 \text{ m/s}$. Weitere Daten zu der Numerischen Apertur (NA) und der von dem Laser zu durchstrahlenden Dicke (T) können der Fig. 7 entnommen werden.
- [0010] In Fig. 8 ist nochmals vergrößert der Unterschied im Aufbau bei einer CD (linkes Bild) und einer BluRay (BR) (rechtes Bild) dargestellt. Eine CD ist im wesentlichen aus einem Substrat 70 gebildet, an dessen Unterseite die Informationsschicht (Abfolge von „pits“ und „lands“) ausgebildet ist. Diese Seite ist mit einer reflektierenden Schicht 72 beschichtet. Abschließend ist eine dünne Schutzschicht meist in Form eines Klarlackes 74 aufgebracht. Auf diesem Klarlack 74 wird dann üblicherweise noch ein Label aufgebracht. Durchstrahlt wird die CD von oben durch das Substrat 70, welches ca. eine Dicke von $1,1 \text{ mm}$ hat. Die numerische Apertur ist dabei $0,45$. Liegt auf der Oberfläche ein Kratzer vor, so beeinflusst dieser das Lichtsignal nicht ausschlaggebend.

- [0011] Bei der BluRay hingegen hat die durchstrahlte Deckschicht lediglich eine Dicke von 0,1 mm. Anschließend kommt die Reflexionsschicht 72“ und darunter eine Trägerschicht 74“ . Bei der BluRay wird lediglich die obere dünne Schicht von 0,1 mm durchstrahlt, wobei eine numerische Apertur von 0,85 vorliegt. Ein Kratzer in der Oberfläche kann sich hier durchaus nachteilig auf die Signalgüte auswirken.
- [0012] Der Unterschied zwischen einer DVD-5 und einer BluRay ist in Fig. 6 dargestellt. Beide optischen Datenträger besitzen eine Substratschicht 50, welche bei der DVD (linke Abbildung) im Bereich von 0,6 mm und bei der BluRay im Bereich von etwa 1,1 mm liegt. Anschließend folgt die Informationsschicht 52, in der die „ pits“ angeordnet sind. Anschließend (in Fig. 6 unten) ist eine transparente Deck- und Schutzschicht 54 vorgesehen, die bei der DVD ebenfalls im Bereich von 0,6 mm liegt, bei der BluRay jedoch nur im Bereich von 0,1 mm. Die min. pit-Länge bei der DVD mit 0,4 μ m ist mit Bezugszeichen 56, der Spurbstand von 0,74 μ m mit Bezugszeichen 58 dargestellt. Bei der BluRay ist die min. pit-Länge von 0,15 μ m mit Bezugszeichen 60, der Spurbstand von 0,32 μ m mit Bezugszeichen 62 dargestellt. Eine weitere Teilschnittdarstellung einer DVD ist in Fig. 3 zu erkennen.
- [0013] Weitere Datenformate für eine DVD können den Fig. 5a bis 5d entnommen werden. Dabei handelt es sich bei der schematischen Darstellung in Fig. 5a um eine single-Layer, single-Side DVD, bei der Darstellung in Fig. 5b um eine single-Side, double-Layer DVD, bei der Darstellung in Fig. 5c um eine double-side, single-Layer DVD und bei der Darstellung in Fig. 5d um eine double-Layer, double-Side DVD. In diesem Zusammenhang bedeutet single-Side, dass die Information nur auf einer Seite der DVD aufgebracht ist und auch nur von einer Seite ausgelesen wird. Die andere Seite ist eine Dummy-Seite. Double-Side bedeutet, dass die Information auf beiden Seiten einer DVD enthalten ist und auch von beiden Seiten ausgelesen werden muss. Beim Abspielen muss die DVD zum Auslesen

der Information auf der anderen Seite umgedreht werden.

- [0014] Single-Layer bedeutete, dass auf einer Seite Schicht einer DVD (allg. optischen Datenträgers) eine Information vorgesehen ist. Double-Layer bedeutet, dass auf einer Seite einer DVD (allg. optischen Datenträgers) zwei Informationsschichten angeordnet sind. In diesem Fall ist die obere Informationsschicht halbtransparent ausgebildet, so dass ein darauf gerichteter Laser bei einer entsprechenden Fokussierung auf die untere Informationsschicht gerichtet werden kann und die Information auch von dort auslesen kann.
- [0015] CDs wurden bisher in der Regel mit einem Spritzgieß- oder Spritzprägeprozess hergestellt. Dabei wird zunächst in einer Kavität eines Formwerkzeugs einer Spritzgießmaschine eine Matrize angeordnet war, auf der die auf die CD zu übertragenden Informationen bereits aufgebracht sind. Beim Einspritzen von Kunststoffmaterial in die Kavität prägen sich die Strukturen der Matrize auf dem CD-Rohling ab, wodurch die Information von der Matrize auf das Kunststoffmaterial übertragen wird. Anschließend wird die mit der Struktur/Information versehene Seite mit einer reflektierenden Schicht beschichtet und in einem weiteren Schritt lackiert. Aufgrund der Dicke des Substrat-Kunststoffteils im Bereich von 1,1 mm bei einer CD und den Pit-Strukturen war eine Abformung in einem Spritzgießprozess ohne weiteres möglich. Die entsprechenden Fertigungs-Anlagen laufen seit vielen Jahren auch problemlos.
- [0016] Größere Probleme haben sich dann bereits bei der Herstellung einer DVD ergeben, da die Pitabmessungen kleiner sind. Überdies musste die mit dem Laser zu durchstrahlende Deckschicht dünner gewählt werden. Dies hängt insbesondere mit der Wahl der Wellenlänge des Laserlichts und der numerischen Apertur zusammen. Wurde bei einer CD üblicherweise ein Infrarot-Laser mit einer Wellenlänge von 780 nm verwendet, so verwendet man bei einer DVD eine Wellenlänge ca. 635 bis 650 nm. Dies hatte zur Konsequenz, dass bei einer letztendlichen Dicke des optischen Daten-

trägers wiederum im Bereich von 1,2 mm zwei Teilscheiben mit jeweils einer Dicke von ungefähr 0,6 mm hergestellt werden mussten, die dann miteinander zu verkleben waren. Bereits bei der Herstellung der relativ dünnen Scheiben von 0,6 mm ergaben sich Fertigungsprobleme beispielsweise auch dadurch, dass teilweise die Pitgeometrien mit dem auch im Schmelzezustand in relativ hoch viskoser Form vorliegenden thermoplastischen Kunststoffmaterial nicht mehr mit der erforderlichen Genauigkeit abgebildet werden konnten. Zudem hat sich der Klebprozess als störanfällig herausgestellt. Während der ersten Jahre der DVD-Herstellung mussten bis zu 50 % der DVDs als Ausschussware ausgesondert werden, da sich in der Kleberschicht immer wieder Bläschen befunden haben. Auch heute liegt die Ausschussrate von DVD's zum Teil noch im Bereich von 15-20 %.

[0017] Zudem haben sich Schwierigkeiten beim Aufbringen der Reflexionsschicht bzw. der teilreflektierenden Schicht ergeben. Die Spiegelschicht sollte natürlich die darunter liegende Pit-Land-Struktur identisch wiedergeben. Je nach Beschichtungsvorgang (z. B. beim sogenannten Sputtern) haben sich jedoch Beschichtungsstrukturen ergeben, welche eine darunter liegende Pit-Land-Struktur nicht mehr identisch abbildeten.

[0018] Die vorgenannten Ausführungen sollten das Verständnis für die Probleme wecken, welche nunmehr bei der Herstellung der BluRay Discs auftreten. Bei diesem neuen optischen Speichermedium darf die zu durchstrahlende transparente Deckschicht nur noch im Bereich von 0,1 mm liegen. Zudem hat sich der Spuraabstand – wie oben geschildert – auf $0,32 \mu\text{m}$ und die minimale Pitlänge auf eine Größenordnung im Bereich von $0,16\text{-}0,138 \mu\text{m}$ reduziert. In den Figuren 7 bis 9 sind diese Unterschiede bereits erläutert worden. Eine Schichtdicke von 0,1 mm ist mit einem Spritzgießvorgang an sich kaum mehr herstellbar. Aus diesem Grunde wurde erste Versuchen mit dem Auftrag einer Deckschicht im Spin-Coating Verfahren durchgeführt. Dabei wird eine Deckschichtmenge aufgetragen und der Datenträger schnell gedreht, wodurch sich die Deckschichtmenge durch

die Zentrifugalkraft gleichmäßig nach außen verteilt. Allerdings hat sich herausgestellt, dass die Schichtdicke zum einen nicht absolut gleichmäßig ist. Zum anderen kann die Schichtdicke von genau 0,1 mm nicht absolut genau erreicht werden. Weitere Versuche wurden mit aufklebbaren Folien durchgeführt. Doch auch diese Versuche führten zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis.

[0019] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit der bzw. mit dem nicht nur herkömmliche sondern auch zukünftige optische Datenträger, insbesondere optische Datenträger mit dünnen Schichten und feinen Strukturen, sehr genau und problemlos hergestellt werden können. Überdies ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung entsprechende optische Datenträger anzugeben.

[0020] Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1, 9, 21, 39 und 42 genannten Merkmale verfahrens- bzw. vorrichtungstechnisch gelöst.

[0021] Bei der herkömmlichen Herstellung werden die Substrate bzw. Informationsschichten zumeist aus Polycarbonat spritzgegossen. Polycarbonat ist dabei ein transparentes Thermoplastmaterial, welches zunächst in einer Plastifiziereinrichtung einer Spritzgießmaschine aufgeschmolzen und dann in Schmelzform in die Kavität eingebracht wird. Bereits bei der Herstellung der DVDs, in besonderem Maße jedoch bei der Herstellung der Blu-Ray-Disc, sind jedoch Schichtdicken der Informationsschichten verlangt, die aufgrund der auch im Schmelzzustand relativ hohen Viskosität des Polycarbonats nicht mehr ohne weiteres realisiert werden können. Zugleich wird beim Spritzgießprozess in der wichtigen Abformphase das formgebende Polycarbonat bereits abgekühlt und somit die Viskosität für den Abformprozess negativ beeinflusst.

[0022] Die Erfinder sind auf der Suche nach Lösungen zur Herstellung von modernen optischen Datenträgern mit dünnen Schichten auf eine sehr vielversprechende Anwendung aus einem anderen Technikbereich gestoßen,

so ist es beispielsweise möglich, Einlageteile in einer Kavität mit Polyurethan bzw. einem Klarlack zu Überfluten. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die DE 196 50 854 sowie die DE 103 09 814.

[0023] Mit ein Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist es, durch Fluten einer geschlossenen Kavität oder durch Überfluten einer in einer geschlossenen Kavität angeordneten Teils eine genau definierte Schichtdicke für eine Schicht eines optischen Datenträgers herzustellen, wodurch auch eine besonders präzise Fertigung der geforderten dünnen Informationsschichten inklusive der genauen Abprägung der Pitstruktur gewährleistet ist. Als Material für das Fluten oder Überfluten eignet sich jedes Material, welches beim Einfüllen in einem Schmelze- oder Flüssigzustand mit relativ niedriger Viskosität vorliegt, wobei das Material nach dem Einfüllen vernetzen oder aushärten kann und nach dem Vernetzen/Aushärten entweder eine transparente oder eine voll oder teilweise reflektierende Form annimmt. Insbesondere eignen sich dafür Polyurethan-Materialien, Klarlacke (auch UV aushärtbare Klarlacke) oder Acryllacke. Auch lösungsmittelhaltige Materialien sind denkbar. Relativ niedrige Viskosität in diesem Sinne bedeutet eine Viskosität, die deutlich unter der Viskosität von aufgeschmolzenem Polycarbonat liegt und sich eignet, einen entsprechend dünnen Spalt (z.B. von 0,1 mm Dicke) – evtl. unter Anwendung eines bestimmten Druckes – ohne weiteres zu füllen.

[0024] Bedient man sich bei der Technik des Flutens oder Überflutens einer Kavität, so ergibt sich eine Vielzahl von Möglichkeiten für verschiedene Herstellverfahren oder für verschiedene Formate von optischen Datenträgern. Der Vorteil eines aushärtbaren, vorzugsweise optisch durchlässigen Flutungsmaterial liegt nicht nur in der Möglichkeit, dünne Schichten herzustellen, sondern auch die kleineren Strukturen (pits) genau abformen zu können. Damit können durch Anwenden der Erfindung Probleme ausgeräumt werden, die sich bei bisherigen Verwendung des thermoplastischen Polycarbonatmaterial ergeben haben.

- [0025] Mit der Technik der Herstellung von dünnen Schichten mittels des Fluten oder Überflutens lassen aber nicht nur besonders dünne Schichten herstellen. Es ist darüber hinaus auch möglich, dass für die Überflutung zu verwendende Material mit Reflexionskörpern zu versehen, so dass man auf diese Art und Weise eine vollständig oder teilweise reflektierende dünne Schicht realisieren kann. Damit kann man sich möglicherweise den separaten Schritt der Aufbringung einer Reflexionsschicht durch separate Beschichtung sparen. Auch die Verwendung von farbigen Materialien, wie mit Farbpigmenten versetzte Materialien, ist vorstellbar, auch solche Materialien besitzen nach dem Aushärten eine bestimmten optische Durchlässigkeit oder Reflexionseigenschaft.
- [0026] Ein weiterer Vorteil kann darin gesehen werden, dass man den Zwischenraum zum Fluten auch zwischen zwei miteinander zu verbindenden Teile ausbilden kann. Hierzu werden zwei Teile für einen zu fertigenden optischen Datenträger in eine Werkzeugform eingebracht und darin so angeordnet, dass nach dem Schließen der Werkzeugform ein Spalt mit genau definierter Dicke zwischen den beiden Teilen bestehen bleibt. In diesen Spalt kann dann das Fluten erfolgen. In diesem Fall würde das Flutungs-material nach der Aushärtung als Kleber dienen. Mit einem solchen Verfahren könnte man auch eine sehr kompakte und blasenfreie Klebeschicht erzeugen. Gerade das Problem der Blasenbildung bei herkömmlichen Klebertechniken beschert oftmals eine große Ausschussrate. Diese Ausschussrate könnte mit der vorliegenden Erfindung erheblich reduziert werden. Kombiniert man diesen Verfahrensschritt des Verklebens damit, dass ein Material eingefüllt wird, welches nach dem Aushärten einen reflektierenden oder teilweise reflektierenden Zustand einnimmt, so kann man auch ohne weiteres eine Kleberschicht ausbilden, die gleichzeitig die Reflexionsfunktion erfüllt, so dass keine separate Beschichtung erforderlich ist.
- [0027] Die Prozesstechnik des Flutens oder Überflutens lässt sich mit einer Vielzahl von bekannten Vorrichtungen kombinieren, die auf jeweilige Anfor-

derungen spezieller optischer Formate zugeschnitten sein können. So ist es beispielsweise möglich, eine Kunststoffmaschine mit einer sogenannte Wendeplatten-, Drehtisch- oder Schiebetisch-Schließeinheit zu verwenden. An den verschiedenen Elementen der Schließeinheit sind dann verschiedene Werkzeugteile angeordnet, die in Kombination miteinander die gewünschten Kavitäten erzeugen können. In diesen Kavitäten lassen sich dann die verschiedenen Schichten des herzustellenden Datenträgers erzeugen. Beispielsweise ist es möglich, in einer ersten Kavität eine Trägerschicht herzustellen. Diese Trägerschicht kann auch aus einem herkömmlichen Thermoplastmaterial gebildet sein. Nach dem Aushärten wird die Trägerschicht in eine weitere Kavität verbracht, in der nach dem Einbringen der Trägerschicht auf einer Seite eine dünne scheibenförmige Kavität ausgebildet wird. Durch Einfüllen eines oben beschriebenen Material mit niedriger Viskosität in diese dünne scheibenförmige Kavität kann die Trägerschicht überflutet werden. Befindet sich in der Kavität gegenüberliegend der Trägerschicht noch eine an sich übliche Matrize (Stamper), so bildet sich auf der dünnen Schicht die Information ab, wodurch diese Schicht eine Informationsschicht bildet. Befinden sich noch reflektierende Partikel in dieser Schicht, so bildet sich gleichzeitig eine Reflexionsschicht aus. Nunmehr kann man das gebildete Produkt in eine weitere Kavität verbringen, wobei wiederum – nunmehr auf der Informationsseite eine dünne scheibenförmige Kavität ausgebildet wird. Durch nochmaliges Überfluten kann eine weitere Schicht ausgebildet werden. Auf diese Art und Weise ist ein sukzessive schichtförmiger Aufbau des optischen Datenträgers möglich, wobei auch sehr dünne Schichten gebildet werden können. Dabei muss natürlich vor einem Entformprozess aus einer Kavität eine Aushärtung oder zumindest teilweise Aushärtung der gebildeten Schicht erfolgen.

[0028] Auf der anderen Seite kann das so gebildete Produkt in einem Teil eines Werkzeugs verbleiben, so dass nur jeweils das andere Werkzeugteil zur Bildung einer weiteren Kavität ausgetauscht werden muss. Möglich ist es auch nur einen Werkzeugeinsatz, in dem die jeweilige Schicht gebildet ist,

handzuhaben. Damit würde auch das Handling der jeweils gebildeten Teile der optischen Datenträger vereinfacht sein, da nur eine kleine Einheit entnommen bzw. transportiert werden muss. Insbesondere dann wenn die Zykluszeiten für die unterschiedlichen Schichten unterschiedlich groß sind, würde sich mit dem gesondert handhabbaren Werkzeugeinsatz eine gute Möglichkeit ergeben, solche Zykluszeitunterschiede auszugleichen. Insgesamt ist es damit auch klar, wie eine Wendeplatten-, Drehtisch oder Schiebetisch Schließseinheit für die Produktion verwendet werden kann.

[0029] Ohne weiteres ist es auch möglich je nach Produktionsverfahren zwischen zwei Schichten eine Farbschicht anzuordnen, wie sie für einen beschreibbaren optischen Datenträger (CD-R, DVD-R) üblich ist. In diesem Fall muss eine solche Farbschicht auf eine Informationsschicht vor der Weiterverarbeitung (Überfluten, Verkleben) aufgebracht werden.

[0030] Eine Alternative zu dem vorgenannt beschriebenen sukzessiven schichtförmigen Aufbau durch schrittweises Überfluten unter Ausbildung einer jeweils neuen Schicht, kann auch ein separates Ausbilden von Schichten erfolgen, die dann miteinander in einer Kavität in der oben beschriebenen Weise verklebt werden. Dies könnte im Einzelnen beispielsweise so vorstatten gehen, dass in einer Kavität zunächst eine erste Schicht ausgebildet wird und in einer separaten zweiten Kavität eine zweite, evtl. sehr dünne zweite Schicht ausgebildet wird (z.B. die 0,1 mm Schicht für die obersten Deckschicht einer BluRay Disc). Anschließend können beide Schichten in eine Werkzeug eingebracht werden, in der durch Schließen zwischen den beiden Schichten ein dünner Zwischenraum ausgebildet wird, in dem – wie oben beschrieben – ein Klebematerial eingefüllt wird. Um eine 0,1 mm dünne Schicht nicht zu beschädigen kann diese dabei in dem Teil des Formwerkzeugs verbleiben, in dem sie gebildet wurde, wobei dieses Teil des Formwerkzeug, dann ebenfalls ein Teil des späteren Formwerkzeugs ausbildet. Damit dient dieses Formwerkzeug selbst als Handlingsteil. Natürlich kann das Handlingsteil auch ein Einsatz für ein

Formwerkzeug sein, welches separat gehandhabt werden kann.

[0031] Eine kleine Auswahl der Möglichkeiten der vorliegenden Erfindung soll in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen aufgezeigt werden. Die Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

[0032] Fig. 1: in schematischer Weise eine Lesevorrichtung für das Auslesen der auf einem optischen Datenträger gespeicherten Information,

Fig. 2: eine schematische Darstellung eines halben optischen Datenträgers mit Dimensionierung,

Fig. 3: den Aufbau einer DVD-5 (single-Side, single-Layer),

Fig. 4: eine schematische Oberflächendarstellung einer DVD (Halbseite),

Fig. 5a: einen schematischen Aufbau einer single-Side-, single-Layer-DVD,

Fig. 5b: den schematischen Aufbau einer single-Side-, double-Layer-DVD,

Fig. 5c: den schematischen Aufbau einer doubl-Side-, single-Layer-DVD,

Fig. 5d: den schematischen Aufbau einer doubl-Side-, double-Layer-DVD,

Fig. 6: eine Darstellung der unterschiedlichen Dimensionen und des unterschiedlichen Aufbaus zwischen einer DVD-5 zu einer BluRay Disc,

- Fig. 7: eine Darstellung der unterschiedlichen Daten beim Übergang von einer CD zu einer DVD zu einer BluRay-Disc,
- Fig. 8: eine schematische Darstellung, die das Problem der Störanfälligkeit von BluRay-Discs zeigt,
- Fig. 9: eine Gegenüberstellung in den Daten von CD, DVD und BluRay-Disc,
- Fig. 10a-g: verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemäßen optischen Datenträgern gemäß der vorliegenden Erfindung in stark schematisierter Darstellung,
- Fig. 11a-b: eine schematische Darstellung, anhand derer das Problem beim Aufbringen einer Sputterschicht und deren Lösung beschrieben wird.
- Fig. 12a-b: eine schematische Darstellung des Herstellungsschritts einer BluRay-Disc gemäß einem ersten Herstellverfahren,
- Fig. 13a-b: die schematische Darstellung der Herstellung einer BluRay-Disc gemäß einem weiteren Herstellverfahren,
- Fig. 14: die schematische Darstellung der Herstellung einer double-Layer-BluRay-Disc,
- Fig. 15 in sehr schematischer Weise die Verwendung einer Wendepplatten-Schließeinheit zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens und
- Fig. 16a-g in schematisch skizzierter Weise verschiedene Verfahrensabläufe zur Herstellung einer BluRay Disc.

Im folgenden sollen in beispielhafter Weise die verschiedenen Möglichkeiten zur Herstellung unterschiedlicher Datenträger insbesondere anhand der Figuren 10a-10g, 12a-12b, 13a-13b und 14a-14c erläutert werden. Insbesondere wird dabei auch auf die Möglichkeiten der Herstellverfahren und auf verschiedene Vorrichtungen Bezug genommen, wobei bei den Vorrichtungen keine vollständigen Anlagen mit Einspritzeinheiten und Schließeinheiten dargestellt sind. Die ist für die Erläuterung der vorliegenden Erfindung auch nicht erforderlich.

[0033] Wie vorgenannt bereits erwähnt, ist ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung der Einsatz eines vor dem Aushärten möglichst niedrig viskosen Materials zum Überfluten eines Substrats zu verwenden, wobei das niedrig viskose Material nach dem Aushärten gleichmäßig transparent ist und eine hohe optische Güte aufweist, welche die Durchstrahlung mit einem Laser ermöglicht.

[0034] In Fig. 10a ist in lediglich schematischer Darstellung eine CD gezeigt, die eine Dicke von ca. 1,2 mm besitzt. Die CD besteht herkömmlicher Weise im wesentlichen aus einem Substrat 100 mit einer Dicke von 1,1 mm. Auf dieses Substrat ist während eines an sich bekannten Spritzgießprozesses eine Informationsstruktur (in der Figur oben) aufgebracht. Diese Informationsstruktur wird dann mit einer reflektierenden Schicht 102 beschichtet (Sputterschicht), so dass beim Bestrahlen mit einem Laserlicht je nach dem Vorhandensein eines „pits“ oder eines „lands“ eine entsprechende Reflektierung hervorgerufen wird. Anschließend ist nach der Beschichtung mit der reflektierenden Schicht 102 noch eine Schutzschicht von ca. 0,1 mm vorgesehen, so dass sich insgesamt die Dicke von 1,2 mm ergibt. Herkömmlicherweise wird die Substratschicht in einem Spritzgießprozess hergestellt, bei dem aufgeschmolzenes Polycarbonatmaterial in eine Kavität, in der eine Matrize angeordnet ist, eingebracht wird. Wird als Schutzschicht 104 eine reflektierende Schutzschicht verwendet, so

kann die reflektierende Sputterschicht 102 entfallen.

- [0035] Allerdings kann als Substrat auch ein reaktives Polyurethanmaterial gewählt werden, welches in eine entsprechende Kavität eingebracht wird. Befindet sich in der Kavität wiederum eine Matrize, so wird auch hier die Information entsprechend abgebildet. Auf dieser die Information beinhaltenden Oberfläche kann zugleich als reflektierende Schicht aber auch als Schutzschicht eine weitere Polyurethanschicht oder ein Klarlack durch Überfluten aufgebracht werden. Dabei wird ein Material verwendet, welches reflektierende Partikel aufweist, so dass im ausgehärteten Zustand eine reflektierende Schicht 102 gebildet ist. Diese reflektierende Schicht würde dann gleichzeitig auch die Funktion der Schutzschicht 104 übernehmen. Auf diese Weise würde man sich mit der vorliegenden Erfindung einen separaten Beschichtungsschritt zur Aufbringung der reflektierenden Oberfläche sparen.
- [0036] Eine weitere Möglichkeit, die vorliegende Erfindung einzusetzen soll mit Bezug auf Fig. 10b geschildert werden. In Fig. 10b ist eine DVD-5 (single-Side, single-Layer) dargestellt ist. Die DVD-5 weist eine erste (hier obere) Schicht auf die lediglich Trägerfunktion hat und somit als „Dummy-schicht“ 108 bezeichnet werden kann. Diese Schicht wird üblicherweise durch Spritzgießen hergestellt und besitzt eine Schichtdicke von ungefähr 0,6 mm. Allerdings könnte auch diese Schicht bereits aus einem Polyurethanmaterial hergestellt werden.
- [0037] Die Information dieses optischen Datenträgers selbst ist in einer Informationsschicht 110 aufgebracht, die ebenfalls eine Dicke von etwa 0,6 mm besitzt. Die Informationsschicht ist gleichzeitig auch Deckschicht. Eine geforderte Kratzfestigkeit kann durch Aufbringen einer besonders kratzfesten Schicht, wie sie beispielsweise von der Firma TDK entwickelt wurde (Schichtstärke 2 μ m) hergestellt werden. Auch diese Informationsschicht 110 kann in bisheriger Weise durch separates Spritzgießen hergestellt werden. Fertigt man diese Schicht aber auch aus Polyurethan so ist die

Kraftfestigkeit bereits gegeben und eine separate Beschichtung mit einer kratzfesten Schicht ist nicht erforderlich.

[0038] Liegen die beiden oben genannten Schichten 108 und 110 vor, also die Dummyschicht 108 und die Informationsschicht 110, so können sie einer Form derart aufgenommen werden, dass sie in genau definierter Weise (z.B. mit einem Spalt einer Breite von 0,1 mm) beabstandet sind. In diese auch gegenüber der Außenumgebung abgeschlossene Form kann dann ein dünnflüssiges Klebermedium eingebracht werden. Dafür eignet sich nicht nur Polyurethan, sondern auch ein UV-aushärtbarer Kleber oder eine andere lösungsmittelhaltige Kleberflüssigkeit. Versieht man diese Kleberschicht, egal ob sie aus einem UV-aushärtbaren Material oder aus Polyurethan besteht, mit reflektierenden Partikeln, so könnte man sich die – an sich notwendige – reflektierende Beschichtung 112 sparen. Dies führt nicht nur zu einer Kostenreduktion sondern auch zu einer Effizienzerhöhung.

[0039] Es gibt jedoch eine weitere Möglichkeit, die DVD-5, wie in Fig. 10b abgebildet, zu realisieren. Beispielsweise kann zunächst die Dummyschicht 108 gebildet werden (Spritzgießen oder Gießprozess). Diese Dummyschicht 108 kann dann in eine Kavität derart eingelegt werden, dass auf einer Seite ein Kavitätsspalt frei bleibt. In diesen Kavitätsspalt wird ein Polyurethanmaterial oder ein Klarlackkleber zur Ausbildung der Schicht 114 bei Überfluten der Dummyschicht 108 eingebracht. Dabei ist an der der Dummyschicht gegenüberliegenden Seite der Kavität eine Matrize angeordnet, deren Struktur sich nach dem Abgießen in der Schicht 114 wiederfindet. Nach dem Aushärten der Schicht 114 wird die Kombination aus Dummyschicht 108 und Schicht 114 in eine weitere Kavität eingelegt, wo wiederum ein Kavitätsspalt übrig bleibt, der in seiner Dimension genau der herzustellenden Informationsschicht entspricht. Nur wird diese Informationsschicht dann als Deckschicht ausgebildet, da sich die Information bereits auf der Oberfläche der Schicht 114 befindet. Das Material für die Schicht 110 kann dann ebenfalls wieder aus einem aushärtbaren und

hochtransparenten Polyurethanmaterial bestehen.

- [0040] Die Realisierung eines solchen Verfahrens ist insbesondere mit modernen Wendeplatten- oder Drehtellermaschinen möglich. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass insbesondere bei der Flutung- und Überflutungstechnik keine großen Schließkräfte aufzunehmen sind, so dass auch Schließeinrichtungen mit relativ kleinen Schließkräften verwendet werden können.
- [0041] In Fig. 10c ist die Anwendung der vorliegenden Erfindung bei einer DVD (double-Side, single-Layer) dargestellt. Diese DVD besitzt ebenfalls wiederum eine Gesamtdicke von 1,2 mm und weist im wesentlichen zwei Informationsschichten mit ca. 0,59 mm Dicke auf. Im Gegensatz zur DVD-5 in Fig. 10b besteht die DVD in Fig. 10c nunmehr aus zwei Informationsschichten 118 und 120, die miteinander verklebt sind. Anzumerken ist, dass das Auslesen der Information von zwei verschiedenen Seiten erfolgt.
- [0042] Bei der Herstellung kann man nun mit einem normalen Polycarbonatmaterial die obere Informationsschicht 118 spritzgießen. Sodann kann man diese Informationsschicht in eine Kavität einfügen, wobei ein Kavitätsspalt übrig bleibt, in den ein Polyurethanmaterial eingegossen wird. Beispielsweise kann dieses Polyurethanmaterial dann so ausgebildet sein, so dass eine Reflexion auf beiden Seiten möglich ist. Überdies kann man auf die Oberfläche der zweiten Schicht weitere Informationen abbilden, so dass nunmehr eine weitere Informationsschicht gebildet ist. Die Schicht 120 kann dann ebenfalls wieder durch Einbringen der Kombination aus erster und zweiter Informationsschicht 118 und 126 in eine weitere Kavität unter Ausbilden eines weiteren Kavitätsspalts durch Überfluten erzeugt werden. Natürlich müssen auch hierbei vor einem Teilentformen die jeweiligen Schichten aushärten oder zumindest teilweise aushärten. Nach dem Herstellen des optischen Datenträgers liegen somit eine erste transparente Schicht 118 vor, die gleichzeitig als Deckschicht wirkt und eine zweite transparente Schicht 120, die gleichzeitig als zweite Deckschicht wirkt.

Dazwischen ist eine Spiegelschicht angeordnet. Die Informationsoberflächen sind in den Übergängen zwischen den Schichten 118 und 126 einerseits und 120 und 126 andererseits angeordnet. Insofern kann man bei dem fertigen Produkt nicht mehr ohne weiteres feststellen, welche Schichten als Informationsschicht bezeichnet werden sollen. Bei dem optischen Datenträger in Fig. 10c werden die Informationen in den Schichten – wie schematisch durch die Linsen und den Laserstrahl angedeutet – von beiden Seiten ausgelesen.

[0043] Alternativ können beide Informationsschichten 118 und 120 durch separate Spritzgießprozess hergestellt werden und anschließend in einer Kavität mit einem definierten Spalt/Abstand zueinander ausgerichtet werden. In den Spalt zwischen den beiden in einer Kavität angeordneten Informationsschichten 118, 120 wird dann ein reflektierendes, UV-aushärtbares Material oder ein reflektierendes Polyurethanmaterial eingebracht, welches dann die beiden Informationsschichten 118, 120 beim Aushärten miteinander verklebt. In beiden Fällen erübrigt sich eine Beschichtung der jeweiligen Informationsschicht, da die Reflexionsschichten 122, 124 durch die reflektierende Kleberschicht 122 realisiert wird.

[0044] Eine weitere Möglichkeit für die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 10d dargestellt. Diese Figur zeigt in stark schematisierter Form eine moderne BluRay-Disc, bei der die Substratdicke etwa 1,1 mm beträgt und die Deckschicht im Bereich von 0,1 mm liegt. Die Herstellung der BluRay Disc in der erfindungsgemäßen Weise ist nun ausgesprochen einfach.

[0045] Zunächst kann – wie dies auch herkömmlicherweise geschieht - das mit Information versehene Substrat 130 durch Spritzgießen hergestellt werden. Dazu wird Polycarbonatmaterial in eine Kavität mit einer Matrize eingespritzt. Anschließend kann die Oberfläche mit einer metallischen Schicht 132 versehen werden, die beispielsweise durch Sputtern aufgebracht werden kann. Als nächstes kann die Substratschicht 130 in eine Kavität unter Ausbilden eines geringen Kavitätsspalts eingebracht werden.

Weiter kann eine Überflutung auf der Informationsseite durchgeführt werden, deren Dicke aufgrund des entsprechend eingestellten Spaltes präzise 0,1 mm beträgt. Durch Verwendung von Polyurethan als Deckschichtmaterial kann eine hohe Kratzfestigkeit erreicht werden. Natürlich können für die Deckschicht auch hier andere vor dem Aushärten niedrig viskose Materialien verwendet werden, die nach dem Aushärten transparent sind und eine hohe optische Qualität mit dem gewünschten Brechungsindex aufweisen. In diesem Zusammenhang sollte darauf hingewiesen werden, dass die Wahl des Brechungsindexes auch Auswirkung auf die Materialdicke einer Schicht haben kann, da sich mit dem Brechungsindex die Fokussierung des Laserstrahls verändert.

- [0046] Da sich allerdings bereits bei der Herstellung der BluRay Informationsstrukturen mit einem Spritzgießprozess Probleme ergeben können, könnte auch bereits den erste Schritt durch Ausgießen einer Kavität mit Polyurethan (oder einem anderen, vor dem Aushärten niedrig viskosen Material) anstatt eines Spritzprozesses erfolgen. Insofern würde sich das Verfahren gegenüber dem zu Fig. 10 a geschilderten Verfahren umkehren. Auch kann hier eine separate Beschichtung (z.B. Sputterschicht) mit einer reflektierenden Schicht vermieden werden, wenn man als Material für die Schicht 130 ein Material verwendet, welches nach dem Aushärten reflektiert.
- [0047] Eine andere Möglichkeit, wie man sich ein separates Beschichtungsverfahren sparen kann, wird mit Bezug auf Fig. 10 f geschildert. Analog wie im Ausführungsbeispiel zu Fig. 10b kann auch bei Herstellung der BluRay Disc zunächst eine Dummysubstratschicht 150 hergestellt werden (z.B. durch Spritzgießen). Diese Dummysubstratschicht wird dann in oben bereits erwähnter Weise in einer Kavität unter Abbilden der Information mit einem Polyurethanmaterial oder einem ähnlich dünnflüssigen Material 152 überflutet wird, wobei diese Schicht nach dem Aushärten reflektierend ausgebildet ist. Die Kombination aus der Dummyschicht 150 und der reflektierenden Schicht 152 wird dann nochmals in einer Kavität mit einer

Deckschicht, mit genau 0,1 mm überflutet, so dass die optischen Anforderungen erfüllt sind.

[0048] Auch das gerade beschriebene Verfahren lässt sich auf sehr einfache Weise in einer Wendepplatten-, Drehtisch oder Schiebetisch-Anordnung realisieren. Legt man vor dem ersten Spritzgießvorgang ein Label in die Kavität ein (In-Mould-Labeling), so ist die Blue-Ray Disc beispielsweise in einer Wendepplattenmaschine in einem Zyklus mit 3 Schritten herzustellen, wobei bei nach dem 3. Schritt die fertige Disc vorliegt. In diesem Zusammenhang soll kurz das Herstellungsverfahren mit einer Wendepplattenmaschine beschrieben werden.

[0049] In Fig. 15 ist in sehr schematisierten Weise eine Wendepplatten-Schließeinheit 300 (Draufsicht) nur mit den für die Erläuterung notwendigen Teilen dargestellt. Die für die Erläuterungen unwesentlichen Teile wurden der Einfachheit halber weggelassen. Gemäß Fig. 15 ist in der Schließeinheit 300 zentral eine drehbar angeordneter Würfel vorgesehen. An den vier Seiten des Würfels sind jeweils Formwerkzeugteile 304 angeordnet, die allesamt gleich ausgebildet sind. Überdies sind 3 Aufspannplatten 309, 310 und 311 vorgesehen, die 90° versetzt zueinander angeordnet und jeweils linear vor- und zurückbewegbar (vgl. Pfeile) sind. An jeder Formaufspannplatte ist ein weiteres Formwerkzeugteil 306, 307 und 308 angeordnet, die verschieden ausgebildet sind. Durch Schließen der Formwerkzeugteile 306 und 304 lässt sich eine erste Kavität herstellen; durch Schließen der Formwerkzeugteile 307 und 304 lässt sich eine zweite Kavität herstellen; durch Schließen der Formwerkzeugteile 308 und 304 lässt sich eine dritte Kavität herstellen; Gegenüberliegend der Aufspannplatte 310 ist eine Roboteinrichtung 312 zur Entnahme vorgesehen. Bei der Herstellung der BluRay Disc gemäß Fig. 10 f – wie auch oben beschrieben, wird zunächst bei geschlossener erster Kavität die Schicht 150 hergestellt. (Die Plastifizier- und Einspritzvorrichtung ist vorliegend nicht dargestellt). Dabei wird vor dem Schließen der ersten Kavität ein Label eingelegt. Nach dem Schließen der ersten Kavität wird ein

aufgeschmolzenes Polycarbonat-Material oder ein Polyurethanmaterial eingespritzt. Nach dem Aushärten der Schicht 150 wird die erste Kavität geöffnet, wobei die Schicht 150 an in dem Werkzeugformteil 304 verbleibt und lediglich aus dem Werkzeugformteil 306 entformt wird. Anschließend wird der Würfel mittels eines (nicht dargestellten Antriebs) um 90° im Gegenuhrzeigersinn (in Fig. 15) gedreht. Durch Zufahren des Formwerkzeugteils 307 wird eine zweite Kavität ausgebildet, in der die Schicht 150 aufgenommen ist. Dabei wird der oben bereits beschriebene dünne Kavitätsspalt gebildet. Überdies ist in dem Werkzeugformteil 307 eine Matrize (nicht dargestellt) eingelegt. Durch Einfüllen/Eingießen eines Polyurethan-Materials, in welchem reflektierende Partikel aufgenommen sind, kann die Schicht 152 bei Überfluten der Schicht 150 hergestellt werden. Nach dem Aushärten der Schicht 152 wird die zweite Kavität geöffnet, wobei die Kombination aus mit der Schicht 152 überfluteter Schicht 150 in dem Werkzeugformteil 304 verbleibt und lediglich aus dem Werkzeugformteil 307 entformt wird. Anschließend wird der Würfel mittels des Antriebs wiederum um 90° im Gegenuhrzeigersinn gedreht. Durch Zufahren des Formwerkzeugteils 308 wird eine dritte Kavität ausgebildet, in der die Schicht 154 durch Übergießen der Schicht 152 mit einem UV-aushärtbaren Klarlack oder einem Polyurethanmaterial ausgebildet wird. Nach dem Aushärten dieser Schicht wird das Werkzeug geöffnet und anschließend der Würfel 302 wiederum um 90° gedreht. Nun wird die fertige Blue-RayDisc mit dem Robotarm 312 entnommen werden. Natürlich können alle Fertigungsschritte in der ersten, zweiten und dritten Kavitäten – ebenso wie die Entnahme durch den Robotarm – gleichzeitig ablaufen, so dass nach jeder 90° Drehung an jeder Seite des Würfels eine Arbeitsschritt durchgeführt wird und man nach jeder 90° Drehung eine fertige Disc entnehmen kann. Gegenüber einer herkömmlichen DVD-Anlage spart man sich nicht nur die Beschichtungsvorrichtung für die reflektierende Schicht sondern auch die gesamte Nachfolgeeinrichtung inkl. der Bonding-Station.

- [0050] Gegenüber dem anhand Fig. 15 beschriebenen Verfahren könnte man sich eine Kavität sparen, wenn man nach dem ersten Überflutungsvorgang das Werkzeug um 0,1 mm öffnet und einen zweiten Überflutungsvorgang durchführt. Allerdings würde sich dann auch auf dieser Oberfläche eine Pit-Struktur abbilden. Diese Pit-Struktur könnte dann durch nachträgliches Lackieren „eingefüllt“ werden. Dabei sollte die optischen Eigenschaften der obersten Lackschicht und der darunterliegenden Schicht möglichst gleich sein, so dass es zu Störung durch die ungewollt abgebildete Pit-Struktur kommt.
- [0051] Ebenso lässt sich mit der vorliegenden Erfindung eine zukünftig noch zu entwickelnde BluRay double-Layer Disc, wie in Fig. 10e gezeigt, herstellen, dabei kann eine Substratschicht 140 beispielsweise mit einem Thermoplastmaterial spritzgegossen oder mit einem PUR-Material hergestellt werden.
- [0052] Ferner kann eine Informationsschicht 144 separat, beispielsweise in einer eigenen Kavität, aus einem Klarlack oder einem Polyurethan-Material hergestellt werden. Diese beiden Teile können dann in einer weiteren Kavität mit bestimmtem Abstand zueinander aufgenommen und beispielsweise über Vakuum gehalten werden. Der Abstand zwischen den beiden Schichten 140 und 144 wird mit einem Klebmaterial gefüllt. Von seiner optischen Wirkung her ist die Schicht 140 dabei vollreflektierend, die Schicht 148 teilreflektierend ausgebildet, so dass an den Übergängen 142 und 146 entsprechende Laserreflexionen auftreten.
- [0053] Insbesondere das Handhaben von Schichten, die eine Schichtdicke im Bereich von 0,1 mm haben, hat sich bisher als schwierig erweisen. In diesem Zusammenhang, und dies wird später noch mit Bezug auf Fig. 14 beschrieben, ist es hilfreich, wenn bei einer solch separaten Herstellung einer dünnen Schicht diese dünne Schichte bis zur Herstellung des Gesamtproduktes in ihren jeweiligen Werkzeugform verbleibt.

- [0054] Eine eher in die Zukunft gerichtete Möglichkeit, die Erfindung anzuwenden, ist in Fig. 10g gezeigt. Hier sind vier informationstragende Schichten 160, 162, 164, 166 aufeinandergefügt. Jede Schicht wird bei einem Produktionsschritt schrittweise neu hinzugefügt. Zunächst wird die erste Informationsschicht 160 in einer Kavität gebildet. Diese erste Informationsschicht 160 kann dann in einer weiteren Kavität durch Überfluten mit einem niedrig viskosen Material, beispielsweise Polyurethan, zu einer Scheibe mit einer zweiten Informationsschicht ausgebildet werden. Durch Einbringen dieses Produktes in eine weitere Kavität kann durch erneutes Überfluten eine weitere Informationsschicht 164 gebildet werden und durch einen nochmaligen Überflutungsvorgang kann in einer weiteren Kavität die vierte Informationsschicht 166 gebildet werden. Natürlich sollte vor einem entformen und weiteren Überfluten die zuletzt gebildete Schicht zumindest teilweise ausgehärtet sein. Die letzte Informationsschicht 166 wird dann noch mal mit einem Klarlack oder einem transparenten Polyurethan überflutet.
- [0055] Bei der Ausbildung jeweils einer neuen Informationsschicht wird natürlich in der Kavität jeweils eine Matrize mit dem jeweiligen Informationsgehalt angeordnet sein, so dass die Oberflächenstruktur durch die jeweilige Informationsschicht wunschgemäß abgeformt wird. Natürlich ist auch festzuhalten, dass die inneren Informationsschichten 162 bis 166 teiltransparent sein müssen, so dass eine Fokussierung auf die darunter liegende Schicht möglich ist. Dies ist beispielsweise durch die jeweilige Beschichtung nach der Bildung einer jeden Informationsschicht möglich, wobei man die erste Informationsschicht 160 spiegelnd ausbilden kann, so dass es zwischen dieser Schicht 160 und der Informationsschicht 162 keiner eigenen reflektierenden Schicht bedarf. Alternativ kann natürlich auch jede innere Informationsschicht selbst so gewählt sein, dass sie nach dem Aushärten teilreflektierend wirkt.
- [0056] In jedem Fall sieht man gerade an diesem Beispiel (Fig. 10 g) die Möglichkeiten der vorliegenden Erfindung, durch Überfluten in definierten Kavi-

täten schrittweise einen optischen Datenträger in großer Güte zu realisieren. So könnte die in Fig. 10 dargestellte Multi-Lagen BluRay-Disc eine Speicherkapazität von 100 GB aufweisen.

[0057] Ein Problem der besonderen Art ist in Fig. 11a gezeigt. Zur Realisierung einer reflektierenden Schicht wird ein Substrat 170 bisher üblicherweise durch einen Sputtervorgang beschichtet. Idealerweise sollte sich die Sputterschicht geometrisch exakt an die im Substrat ausgebildete Struktur anlegen, insbesondere wenn so ausgelesen wird, wie dies in Fig. 11a gezeigt ist (vgl. schematische Darstellung des fokussierten Laserstrahls. Eine gewünschte Idealschicht ist mit Bezugsziffer 172 dargestellt. Sie wird jedoch in der Regel – insbesondere bei sehr kleinen Strukturen – nicht erreicht. Vielmehr bildet sich eine Schicht aus, wie dies gestrichelt und mit Bezugsziffer 174 bezeichnet dargestellt ist. Da dieser Effekt umso stärker auftritt, je kleiner die Strukturen sind, wird dieser Effekt insbesondere bei einer BluRay-Disc, bei der eine Pitgröße im Bereich von $0,15 \mu\text{m}$ vorliegt, in besonderer Weise problematisch.

[0058] Den Nachteil einer ungenauen Geometrieabbildung kann man dann vermeiden, wenn – wie in vielen Beispielen vorgenannt bereits erwähnt und in Fig. 11b im Detail nochmals genauer dargestellt – eine Schicht selbst als reflektierende Schicht ausgebildet wird. In diesem Fall ist die Reflexionsgrenze geometrisch exakt der Schichtgrenze entsprechend. Damit lässt sich auf einfache Art und Weise das Problem der ungenauen Geometrieabbildung lösen. Zudem spart man sich die Investition für eine Sputteranlage und einen zusätzlichen Verfahrensschritt.

[0059] Während in den Fig. 10a bis 10g die Möglichkeiten aus der vorliegenden Erfindung für verschiedene optische Datenträger, nämlich eine CD (Fig. 10a), eine DVD (Fig. 10b), eine DVD-double Side (Fig. 10c), eine BluRay (Fig. 10d), eine BlueRay double Layer (Fig. 10e), etc., aufgezeigt sind, werden mit Bezug auf die Fig. 16a bis 16g die Möglichkeiten aus der vor-

liegenden Erfindung mit Bezug auf eine einfache BlueRay Disc erläutert.

- [0060] So ist in Fig. 16a ein Verfahren skizziert, bei dem im Schritt 1 eine erste Schicht mit einem Thermoplastmaterial in herkömmlicher Weise durch einen Spritzprägeprozess hergestellt wird, wobei die Datenstrukturen auf der Oberfläche abgebildet werden. Im zweiten Schritt wird die Oberfläche mit der Datenstruktur durch einen Sputtervorgang mit einer reflektierenden Schicht beschichtet. Im dritten Schritt erfolgt die Bildung der durchsichtigen (aktive) Leseschicht durch eine PUR-Überflutungsvorgang, wie er vorgenannt bereits beschrieben ist.
- [0061] Beim Verfahren gemäß Fig. 16b wird in einem ersten Schritt eine Dummy-Schicht in einem Spritzgieß- oder Spritzprägeschritt hergestellt, welche anschließend lediglich Trägerfunktion hat. Im zweiten Schritt wird eine Informationsschicht durch Überfluten der Dummy-Schicht mit einem PUR-Material aufgebracht, wobei auf der Oberfläche die Datenstruktur abgebildet ist. Diese Oberfläche wird in einem dritten Schritt in eine, Sputtervorgangs wieder mit einer reflektierenden Schicht versehen. Im vierten Schritt wird wieder – wie auch beim Verfahren in Fig. 16a – eine aktive Leseschicht mittels eines Überflutungsvorganges aufgetragen.
- [0062] Das Verfahren in Fig. 16c ähnelt demjenigen in 16b recht stark und unterscheidet sich lediglich dadurch, dass im zweiten Schritt die Dummy-Schicht mittels eines PUR-Material überflutet wird, welche nach dem Aushärten voll-reflektierend wirkt. Auf diese Weise erspart man sich den Beschichtungsschritt für eine reflektierende Schicht.
- [0063] Das in Fig. 16d dargestellte Verfahren entspricht demjenigen in Fig. 16a dargestellten Verfahren mit dem Unterschied, dass bereits die erste Schicht im ersten Schritt mit einem PUR-Material durch einen Gießprozess hergestellt wird.

- [0064] Mit dem in Fig. 16e dargestellten Verfahren spart man sich gegenüber dem Verfahren in Fig. 16d den Beschichtungsschritt mit einer reflektierenden Schicht. Im ersten Schritt des in Fig. 16e gezeigten Verfahrens wird nämlich bereits die erste Schicht reflektierend ausgebildet, so dass es lediglich noch der Aufbringung der aktiven Leseschicht mittels eines Überflutungsvorganges in Schritt zwei bedarf.
- [0065] Im Verfahren, welches in Fig. 16f dargestellt ist, wird zunächst mit einem Spritzgieß- oder Spritzprägeverfahren eine transparente Dummy-Schicht mit einem Thermoplastmaterial hergestellt. Sodann wird in Schritt 2 durch eine Reverseprint ein Label aufgeracht, welches durch die transparente Dummy-Schicht zu erkennen ist. Im Schritt drei wird die Informationsschicht durch Überfluten des Reverseprints hergestellt, wobei sich die Informationsstrukturen auf der Oberfläche abbilden. Diese Informationsschicht wird dann im Schritt 4 mit einer PUR-Schicht zur Ausbildung der aktiven Leseseite überflutet.
- [0066] Im Gegensatz zu den in den Fig. 16a bis 16f dargestellten Verfahren, bei denen der Aufbau des optischen Datenträgers schichtweise erfolgt, wird bei dem in Fig. 16g gezeigten Verfahren im Schritt 1 zunächst eine Schicht hergestellt, die später die transparente und aktive Leseschicht bildet. In dieser Leseschicht ist bereits die Informationsstruktur aufgeprägt. Separat wird eine Dummy-Schicht hergestellt, welche dann in einem Abstand (Schritt 2) zu der ersten Schicht positioniert wird. Der durch die Beabstandung ausgebildete Zwischenraum wird dann mit einem reflektierenden PUR-Material geflutet, wobei die beiden äußeren Schichten miteinander verbunden werden.
- [0067] Natürlich können die in den Fig. 16a bis 16g gezeigten Verfahrensschritte zur Herstellung anderer optischer Datenträger evtl. beliebig kombiniert werden, um beispielsweise optische Datenträger mit mehreren Informationsschichten herzustellen. In diesem Zusammenhang ist die Kombination von unterschiedlichen Materialien, beispielsweise unterschiedlichen

PUR-Schichten interessant, die unterschiedliche Eigenschaften wie Brechungsindex, Farbe, Reflexion, Transparenz miteinander verbinden können, um so beispielsweise die Reflexion oder Fokussierung eines Lasers zu verbessern, was beispielsweise insbesondere bei einem mehrlagigen Informationsschichtaufbau von großem Interesse ist.

[0068] In den nächsten Figuren 12-14 sind (wie auch schon mit Bezug auf Fig. 15 beschrieben) in vereinfachter Weise Herstellungsabfolgen dargestellt, so dass die mit Bezug auf die Figuren 10a-10g beschriebenen optischen Datenträger bezüglich des Herstellverfahrens noch genauer verstanden werden können.

[0069] Anhand der Fig. 12a und 12b soll die Herstellung einer BluRay-Disc erläutert werden. Dazu wird in ein Werkzeug, welches aus den Werkzeughälften 200 und 202 besteht, eine Matrize 208 eingelegt, auf der die auf dem Datenträger aufzubringende Information in Masterform enthalten ist. Bei dann geschlossenem Werkzeug – wie dies in Fig. 12 a dargestellt ist – wird beispielsweise ein Polycarbonatmaterial eingespritzt, wobei sich an der rechten Oberfläche die Informationsstruktur ausbildet. Nach dem Aushärten des Polycarbonatmaterials 206 wird die Form geöffnet und durch Anlegen einer weiteren Formhälfte 204 ein dünner Spalt 210 mit einer Dicke von 0,1 mm benachbart zur Informationsoberfläche gebildet. Dieser Spalt 210 kann nunmehr mit einem Klarlack oder einem Polyurethanmaterial überflutet werden. Nach dem Überfluten und Aushärten kann die Disc dieser Form entnommen werden. Nicht dargestellt in den Figuren 12a und 12b ist die an sich notwendige Beschichtung der Informationsfläche 208 mit einer reflektierenden Schicht. Diese kann beispielsweise wie üblich durch Sputtern erreicht werden. Alternativ kann bereits die Schicht 206 reflektierend ausgebildet sein. In diesem Fall kann ein separates Beschichten entfallen.

[0070] Eine weitere Alternative – auf ein zusätzliches Beschichten verzichten zu können – ist in den Fig. 13a und 13b dargestellt. Hier ist in einem Werk-

zeug mit den Werkzeughälften 220 und 222 eine Dummyschicht 224 eingelegt, die vorher gesondert hergestellt worden ist. Zwischen der rechten Oberfläche der Dummyschicht 224 und dem Werkzeug 222 ist ein Kavitätbereich 226 in Form eines dünnen Spaltes frei, in dem nun unter Ausbildung der auf der Matrize 228 gespeicherten Information ein niedrig viskoses und im ausgehärteten Zustand reflektierendes Material eingebracht wird, welches den Dummy 224 überflutet. Dabei wird die Struktur einer Matrize 228 auf diese Schicht abgeformt.

- [0071] In Fig. 13b ist die Formhälfte 222 durch eine andere Formhälfte 230 ersetzt, wodurch sich ein weiterer Kavitätsspalt 232 rechts der reflektierenden Informationsschicht 226' gebildet hat. In diesen Kavitätsspalt kann nun ein Material eingebracht werden, welches im ausgehärteten Zustand transparent ist und ein Durchstrahlen mit einem Laser bis zur Informationsschicht 226' bzw. bis zu dessen Oberfläche 228' erlaubt. Durch die Verwendung entsprechend ausgebildeter Werkzeughälften 220 und 230 kann der Kavitätsspalt 232 in genau erforderlicher Weise mit einer Dicke von 0,1 mm eingestellt werden, so dass sich sehr präzise der optische Datenträger – hier die BluRay – ausbilden lässt.
- [0072] Ein weiteres Fertigungsverfahren, nunmehr für eine BluRay mit doppelter Datenträgerschicht, ist in den Figuren 14a-14c beschrieben. In Fig. 14a wird zunächst eine dickere Informationsschicht 254 in einer Weise wie vorher in Fig. 12a beschrieben dargestellt. Insbesondere wird in einem Werkzeug bestehend aus den beiden Werkzeughälften 250 und 252 zunächst eine Substratschicht gebildet, welche über eine Matrize 256 die entsprechende Information aufgeprägt bekommt.
- [0073] Parallel und separat wird in einem weiteren Werkzeug, bestehend aus den Werkzeughälften 258 und 260 durch Einfließen eines entsprechend vor dem Aushärten, niedrig viskosen Materials eine Informationsschicht mit einer Dicke von 0,1 mm gebildet, welche auf der linken Seite ebenfalls eine aufgeprägte Informationen 264 besitzt. Diese beiden Schichten 254

und 262 werden nun in einem definierten Abstand zueinander in einer weiteren Form angeordnet. Diese weitere Form besitzt die vorliegend die Formhälften 270 und 271, wobei es von Vorteil ist, dass die Formhälften 260 und 271 identisch sind, so dass die 0,1 mm dünne Schicht nicht aus der Werkzeugform gelöst werden muss. Nach dem Zusammenfügen der beiden Formhälften 270 und 271 liegt ein definierter Abstand zwischen den beiden Informationsschichten vor. In dieses gegenüber der Außenumgebung abgeschlossenen Kavitätavolumen wird nun ein dünnflüssiges Klebematerial eingefüllt, dabei kann es sich um ein teilreflektierendes Polyurethanmaterial oder um ein sonstiges Teil einer aushärtbaren und im ausgehärteten Zustand teilreflektierenden Schicht handeln. Wird die erste Schicht 254 vollreflektierend ausgebildet, so kann die double-Layer Blu-Ray-Disc fertig entnommen werden, wobei kein weiterer Behandlungsschritt mehr notwendig ist.

[0074] Die Produktionsvarianten lassen sich noch vielfältig erweitern. So ist es ohne weiteres möglich, beim Produktionsschritt in Fig. 12a vor dem Herstellen der Substratschicht 206 ein Label in die Form einzulegen, welches dann hinterspritzt wird. In diesem Fall würde die Disc nach der Herstellung der letzten Schicht komplett fertig (auch beschichtet) aus dem Werkzeug entnommen werden können, ohne dass ein nachträgliches Bedrucken notwendig ist.

[0075] Jedoch müsste das Label nicht unbedingt an der Oberfläche angebracht werden, so wäre es auch möglich, beispielsweise auf der rechten Seite der Substratschicht 224 (Fig. 13a) ein Label (auch in Form eines Hologramms) spiegelbildlich verkehrt aufzudrucken und das Substrat 224 selbst transparent auszubilden. Auf das aufgedruckte Label würde dann, wie vorgenannt beschrieben, die weiteren Schichten 226' sowie die Deckschicht angeordnet werden. In diesem Fall würde ein Effekt wie bei einer Hinterglasmalerei erreicht werden, wobei das Label durch das transparente Substrat hindurch scheint. Auch bei dieser Vorgehensweise würde

ein späteres Bedrucken entfallen.

[0076] Insgesamt kann man mit der Flutungs- oder Überflutungstechnik, wobei Schichten in einer Kavität mit bestimmter Dicke überflutet werden oder dünne Schichten gesondert ausgebildet und dann in einer Kavität verklebt werden, in hervorragender Weise alle gängigen optischen Datenträger und auch zukünftige optische Datenträger in hervorragender Qualität herstellen. Teilweise können bisher notwendige Zusatzschritte (Sputtern) entfallen, so dass eine Kosteneinsparung durch Verzicht auf Nachfolgeeinrichtungen und zum Teil auch eine Produktionseffizienzerhöhung ohne weiteres möglich ist.

[0077] Insgesamt bietet die vorliegende Erfindung eine Vielzahl von Möglichkeiten bei der Herstellung von bisher bekannten und neuen Datenträgern.

Tabelle 1

10	Laserdiode
12	Linse
14	Polarisationsfilter
16	1/4-Platte
18	Linse
20	Optischer Datenträger
22	Linse
24	Photodiode
26	Datenbereich
28	Kein Datenbereich
30	Zentrische Bohrung
32	Schicht aus Polycarbonat
34	Kleberschicht
36	Aluminium
38	„ land“
40	„ pit“

42	Abstand der Pit-Spur
50	Substrat
52	Informationsschicht
54	Lichtdurchlässige Schicht und Schutzschicht
56	minimale Pit-Länge bei einer DVD (0,4 mm)
58	Spurabstand bei einer DVD (0,74 mm)
60	Minimale Pitlänge bei einer BluRay (0,15 mm)
62	Spurabstand bei einer BluRay (0,32 mm)
70, 70' , 70"	Lichtdurchlässige Deckschicht
72, 72' , 72"	Informationsschicht
74, 74' , 74"	Substrat
100	Lichtdurchlässige Substratschicht
102	Reflexions-Schicht
104	Deckschicht (z.B. bedruckt)
108	Substratschicht
110	Lichtdurchlässige Schicht
112	Reflexionsschicht
114	Kleberschicht
118	Substratschicht
120	Lichtdurchlässige Schicht
122	Erste Reflexionsschicht
124	Zweite Reflexionsschicht
126	Kleberschicht
130	Substratschicht

132	Reflexionsschicht
134	Lichtdurchlässige Deckschicht
140	Substratschicht
142	Erste Reflexionsschicht
144	Lichtdurchlässige Deckschicht
146	Zweite Reflexionsschicht
148	Kleberschicht
150	Substratschicht
152	Informationsträgerschicht (aus reflektierendem PUR)
154	Lichtdurchlässige Deckschicht (aus lichtdurchlässigem PUR)
160	Basisschicht
162	Zwischenschicht 1
164	Zwischenschicht 2
166	Zwischenschicht 3
168	Deckschicht
170	Substrat
172	Theoretisch gewollte Reflexionsschicht
174	Praktisch erreichte Reflexionsschicht
176	Lichtdurchlässige Deckschicht
180	Reflektierendes Substrat
182	Lichtdurchlässige Deckschicht
200	Erste Formwerkzeughälfte
202	Zweite Formwerkzeughälfte
206	Substratschicht

208	Master-Matrize
210	Transparente Oberflächenschicht
220	Erste Formwerkzeughälfte
222	Zweite Formwerkzeughälfte
224	Dummy-Schicht
226	Dünner Kavitätsspalt
226'	Informationsschicht
228	Matrize
228'	Pit-Struktur
230	Dritte Formwerkzeughälfte
232	Dünner Kavitätsspalt
250	Erste Formwerkzeughälfte
252	Zweite Formwerkzeughälfte
254	Substratschicht
256	Erste Matrize
258	Dritte Formwerkzeughälfte
260	Vierte Formwerkzeughälfte
262	Informationsschicht
264	Zweite Matrize
270	Fünfte Formwerkzeughälfte
271	Sechste Formwerkzeughälfte
272	Teilreflektierende Kleberschicht
300	Wendeplatten-Schließenheit
302	Wendeplatten-Würfel
304	Erste Formwerkzeughälften (jeweils identisch)
306	Zweite Formwerkzeughälfte
307	Dritte Formwerkzeughälfte
308	Vierte Formwerkzeughälfte
309	Erste Aufspannplatte

310	Zweite Aufspannplatte
311	Dritte Aufspannplatte
312	Robotarm

[0078]

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines optischen Datenträgers zur Speicherung von Information, bei dem zumindest eine Informationsschicht mit einer zumindest teilweise reflektierenden Schicht vorgesehen ist, wobei die Informationen in einer Informationsschicht durch eine abwechselnde Folge von „ pits/grooves“ und „ lands“ in einer Spur enthalten sind, wobei vorzugsweise auf der äußersten Informationsschicht eine lichtdurchlässige Deckschicht aufgebracht ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Informations- oder Deckschicht in einer Kavität durch Einbringen eines vor dem Aushärten niedrig viskosen Materials hergestellt wird und dass die Informations- oder Deckschicht anschließend mit einem weiteren Bestandteil des optischen Datenträgers verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Informations- oder Deckschicht eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,3 mm, insbesondere weniger als 0,2 mm aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zunächst eine Trägerschicht geformt wird,
dass zumindest eine Informations- oder Deckschicht mit einem vor dem Aushärten niedrig viskosen Material gebildet wird, und
dass die Trägerschicht und die zumindest eine Informationsschicht unmittelbar oder mittelbar mit einem Klebermaterial miteinander verklebt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Klebermaterial ein UV-härtbarer Kleber, ein Polyurethanmaterial, ein Acryllack, ein Klarlack oder ein lösungsmittelhaltiges Material ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht und die zumindest eine Informationsschicht in einer Kavität in einem definierten Abstand zueinander platziert und gehalten werden und dass ein aushärtbares Klebermaterial in den Zwischenraum eingefüllt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Klebermaterial gewählt wird, welches nach dem Aushärten optisch transparent, reflektierend oder teilreflektierend vorliegt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum gegenüber der Umgebung abgedichtet wird, derart, dass das Klebermaterial nicht an die Umgebung austreten kann und als Zwischenschicht gebildet ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Informations- oder Deckschichten nach einem der vorhergehenden Verfahren sukzessive auf die Trägerschicht aufgeklebt werden.
9. Verfahren zur Herstellung eines optischen Datenträgers zur Speicherung von Information, bei dem zumindest eine Informationsschicht mit einer zumindest teilweise reflektierenden Schicht vorgesehen ist, wobei die Informationen in einer Informationsschicht durch eine abwechselnde Folge von „ pits/grooves“ und „ lands“ enthalten ist, und wobei vorzugsweise auf zumindest einer Informationsschicht eine lichtdurchlässige Deckschicht aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Informationsschichten geformt werden, wobei zumindest eine Informationsschicht in einer Kavität durch Einbringen von vor dem Aushärten niedrig viskosen Material, insbesondere Polyurethan, hergestellt wird,

und

dass die zumindest zwei Informationsschichten mit einem Klebermaterial verklebt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Klebermaterial ein UV-härtbares Klebematerial, ein Polyurethanmaterial, einem Klarlack, einem Acryllack oder dergleichen ist.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Informations- oder Deckschicht eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,3 mm, insbesondere weniger als 0,2 mm aufweist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zunächst eine Teil mit einer ersten Informationsschicht geformt wird,
dass zumindest eine zweite Informationsschicht mit einem vor dem Aushärten niedrig viskosen Material gebildet wird, und
dass das Teil mit der ersten Informationsschicht und die zumindest eine weitere Informations- oder Deckschicht unmittelbar oder mittelbar mit einem Klebermaterial miteinander verklebt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Klebermaterial gewählt wird, welches nach dem Aushärten optisch transparent, reflektierend oder teilreflektierend vorliegt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest zwei Informationsschichten in einer Kavität in einem definierten Abstand zueinander platziert und gehalten werden und dass das Klebermaterial in den durch den Abstand definierten Zwischenraum eingefüllt

wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zwischenraum gegenüber der Umgebung abgedichtet wird, derart,
dass das Klebermaterial nicht an die Umgebung austreten kann und als
Zwischenschicht gebildet ist.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor dem Verkleben die die Information aufweisende Oberfläche einer
Informationsschicht mit einer dünnen voll oder teilweise reflektierenden
Reflexionsschicht beschichtet wird.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine der Schichten aus Trägerschicht, Informationsschicht
oder Kleberschicht farbig ausgestaltet, insbesondere durchgefärbt, vorzugs-
weise mit Farbpigmenten versehen ist.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zumindest zwei Schichten aus Trägerschicht, Informations-
schicht oder Kleberschicht eine Farbstoffschicht für einen beschreibbaren
optischen Datenträger aufgebracht wird.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor dem Zusammenfügen zweier Schichten oder vor dem Aufbringen
einer Schicht auf eine andere Schicht eine Beschichtung durch Sputtern
durchgeführt wird.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die in der späteren Durchstrahlrichtung oberste Deckschicht aus einem lichtdurchlässigen Material, insbesondere einem Polyurethanmaterial gebildet wird.
21. Verfahren zur Herstellung eines optischen Datenträgers zur Speicherung von Information, bei dem zumindest eine Informationsschicht mit einer zumindest teilweise reflektierenden Schicht vorgesehen ist, wobei die Informationen in einer Informationsschicht durch eine abwechselnde Folge von „ pits/grooves“ und „ lands“ enthalten ist, und wobei vorzugsweise auf zumindest einer Informationsschicht eine lichtdurchlässige Deckschicht aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einer Kavität angeordneter Bestandteil eines optischen Datenträgers unter Ausbildung einer Informations- und/oder Deckschicht mit einem niedrig viskosen aushärtbaren Material überflutet wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der in der Kavität angeordnete Bestandteil eine Trägerschicht oder eine Informationsschicht oder eine Kombination von Träger- und Informationsschichten oder eine Kombination verschiedener Informationsschichten ist.
23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst eine Trägerschicht oder eine Informationsschicht gebildet wird, dass die Trägerschicht oder die Informationsschicht in einer ersten Kavität unter Ausbildung eines Spaltes an zumindest einer Seite der Trägerschicht oder der Informationsschicht positioniert wird, und dass die Trägerschicht oder die Informationsschicht durch Einbringen eines niedrig viskosen Materials in den Spalt der zweiten Kavität überflutet wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Träger- und Informationsschicht vor dem Überfluten in einer weiteren Kavität eines zweiten Werkzeugs gebildet wird, und
dass die Träger- oder Informationsschicht vor dem Positionieren in der ersten Kavität aus der weiteren Kavität zumindest teilweise entformt wird.
25. Verfahren nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schritte des zumindest teilweisen Entformens, Anordnens des bisher gebildeten Produktes in einer Kavität unter Ausbildung eines Spaltes und Überfluten mit einem niedrig viskosen Material zumindest einmal wiederholt wird, derart, dass mehrere Schichten gebildet werden.
26. Verfahren nach Anspruch 21 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Bildung der Kavitäten auf der der Trägerschicht oder der Informationsschicht gegenüberliegenden Seite des Spalte eine Information aufweisende Matrize angeordnet wird, so dass durch Einbringen des niedrig viskosen Materials eine Informationsschicht ausgebildet wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Informations- oder Deckschicht ein Material gewählt wird, welches nach dem Aushärten optisch transparent, reflektierend oder teilreflektierend vorliegt.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass der in der Kavität gebildete Spalt gegenüber der Umgebung abgedichtet wird, derart, dass das zur Überflutung eingeleitete Material nicht an die Umgebung austreten kann.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor dem Überfluten die die Information aufweisende Oberfläche einer Informationsschicht mit einer dünnen voll oder teilweise reflektierenden Reflexionsschicht beschichtet wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine der Schichten aus Trägerschicht, Informationsschicht oder Zwischenschicht farbig ausgestaltet, insbesondere durchgefärbt, vorzugsweise mit Farbpigmenten versehen ist.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zumindest zwei Schichten aus Trägerschicht, Informationsschicht oder Deckschicht eine Farbstoffschicht für einen beschreibbaren optischen Datenträger aufgebracht wird.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor dem Zusammenfügen zweier Schichten oder vor dem Aufbringen einer Schicht auf eine andere Schicht eine Beschichtung durch Sputtern durchgeführt wird.
33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in der späteren Durchstrahlrichtung oberste Deckschicht aus einem lichtdurchlässigen Material, insbesondere einem Polyurethanmaterial gebildet wird.
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor der Bildung der Trägerschicht oder der ersten Informationsschicht ein

Label in die erste Kavität eingelegt wird und anschließend das Material für die Träger- oder Informationsschicht in die erste Kavität eingefüllt wird.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine transparente Träger- oder Informationsschicht auf einer Seite mit einem Druck oder einem Label versehen wird und dass auf dieser Seite anschließend eine zumindest weitere Schicht, insbesondere eine Informationsschicht, angeordnet wird.
36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein niedrig viskoses Material zum Überfluten verwendet wird, welches nach dem Aushärten transparent, teilreflektierend, voll-reflektierend oder farbig transparent ist.
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht oder eine Informationsschicht kleiner als 0,4 mm, insbesondere kleiner als 0,3 mm, vorzugsweise kleiner als 0,2 mm ist.
38. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das niedrig viskose Material ein Polyurethanmaterial, ein UV-aushärtbares Material, ein Klarlack, ein Acryllack oder ein ein Lösungsmittel aufweisendes Material ist.
39. Vorrichtung zur Herstellung eines optischen Datenträgers gemäß einem in den Ansprüchen 1 bis 38 genannten Verfahren, umfassend ein Werkzeug mit einer Kavität, in der ein scheibenförmiger Bestandteil des optischen Datenträgers unter Ausbildung eines dünnen scheibenförmigen Hohlraums einbringbar oder anordenbar ist, und eine Einfülleinheit, mit der ein aushärtbares, im ausgehärteten Zustand transparentes und vor dem Aushärten gering viskoses

Material in den Hohlraum einfüllbar ist und dabei den scheibenförmigen Bestandteil überflutet.

40. Vorrichtung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung der scheibenförmigen Bestandteils ein weiteres Formwerkzeug vorgesehen ist, in dessen ein aushärtbares Material einbringbar ist.
41. Vorrichtung nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten und/oder in der zweiten Kavität eine Matrize vorgesehen ist, welche die auf dem optischen Datenträger speicherbare Information aufweist, die sich beim Einbringen des Materials in die jeweilige Kavität in der Oberfläche abbildet.
42. Vorrichtung zur Herstellung eines optischen Datenträgers gemäß einem der in den Ansprüchen 1 bis 38 genannten Verfahren, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kavität vorgesehen ist, in die eine Trägerschicht und eine Informationsschicht oder zwei Informationsschichten in einem definierten Abstand zueinander angeordnet und gehalten werden können, wobei der so gebildete Zwischenraum gegenüber der Außenumgebung abgedichtet ist, und dass eine Einfüllereinheit vorgesehen ist, mit welcher sich ein Klebematerial in den Zwischenraum einfüllbar ist.
43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug mit einer Kavität derart ausgebildet ist, dass der darin gebildete Kavitätsspalt benachbart eines scheibenförmigen Bestandteils eines optischen Datenträgers oder zwischen zwei in der Kavität aufgenommenen Bestandteilen eines optischen Datenträgers eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,3 mm, vorzugsweise weniger als 0,2 mm

aufweist.

44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schließeinrichtung vorgesehen ist, in der zumindest zwei Formwerkzeuge zur Ausbildung von zumindest zwei verschiedenen Schichten des optischen Datenträgers vorgesehen sind und dass die beiden Formwerkzeuge zyklusweise befüllbar sind.
45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Kavitätsraum gegenüber der Außenumgebung abgedichtet ist.
46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung zum Beschichten einer Trägerschicht oder einer Informationsschicht mit einer teil- oder vollreflektierenden Schicht vorgesehen ist.
47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung zum Beschichten einer Trägerschicht oder einer Informationsschicht mit einer Farbschicht vorgesehen ist, in der später eine Information einbringbar ist.

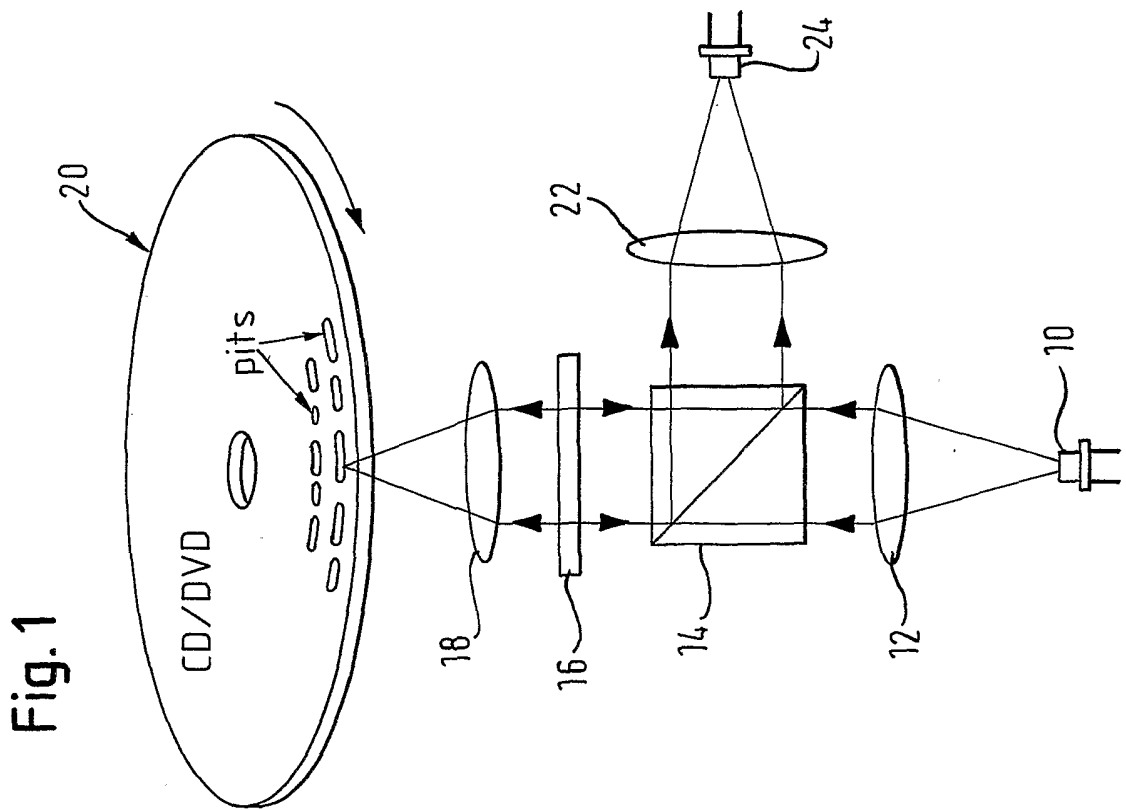
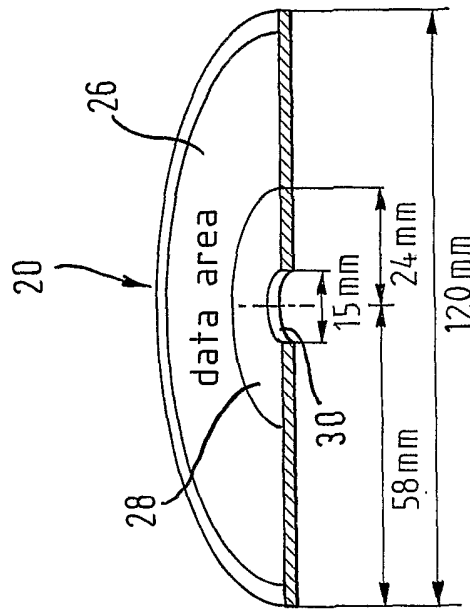


Fig. 2



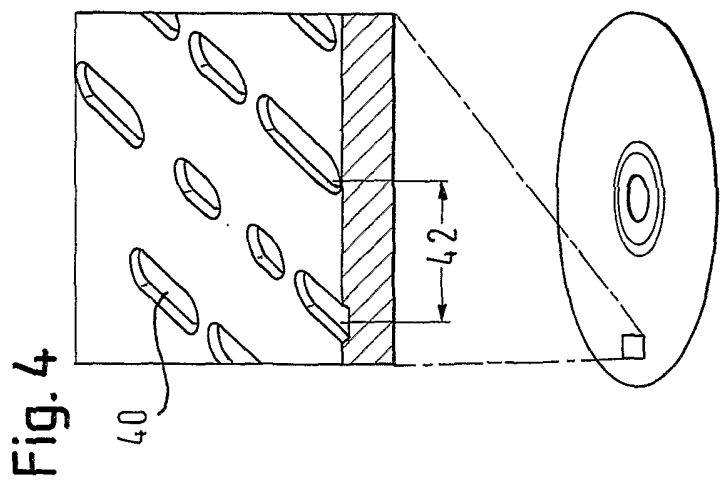
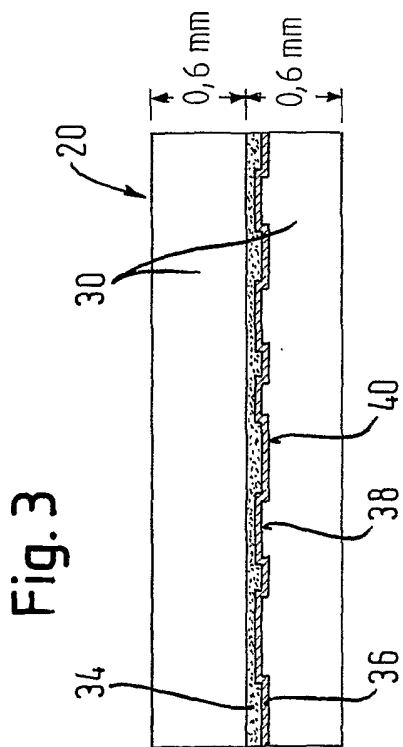


Fig. 5a

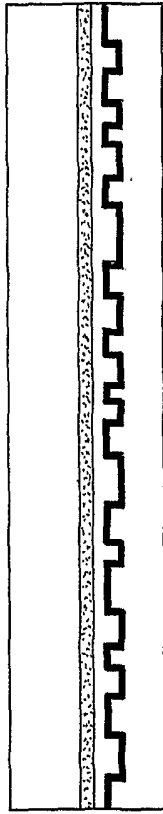


Fig. 5b

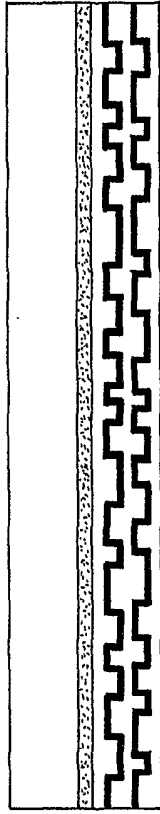


Fig. 5c

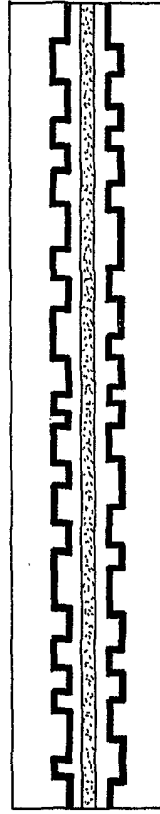
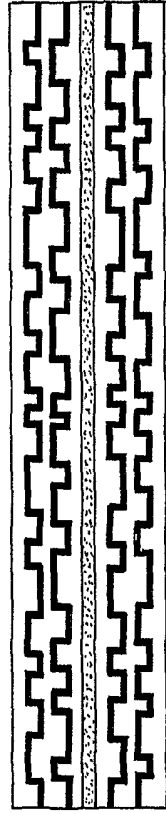


Fig. 5d



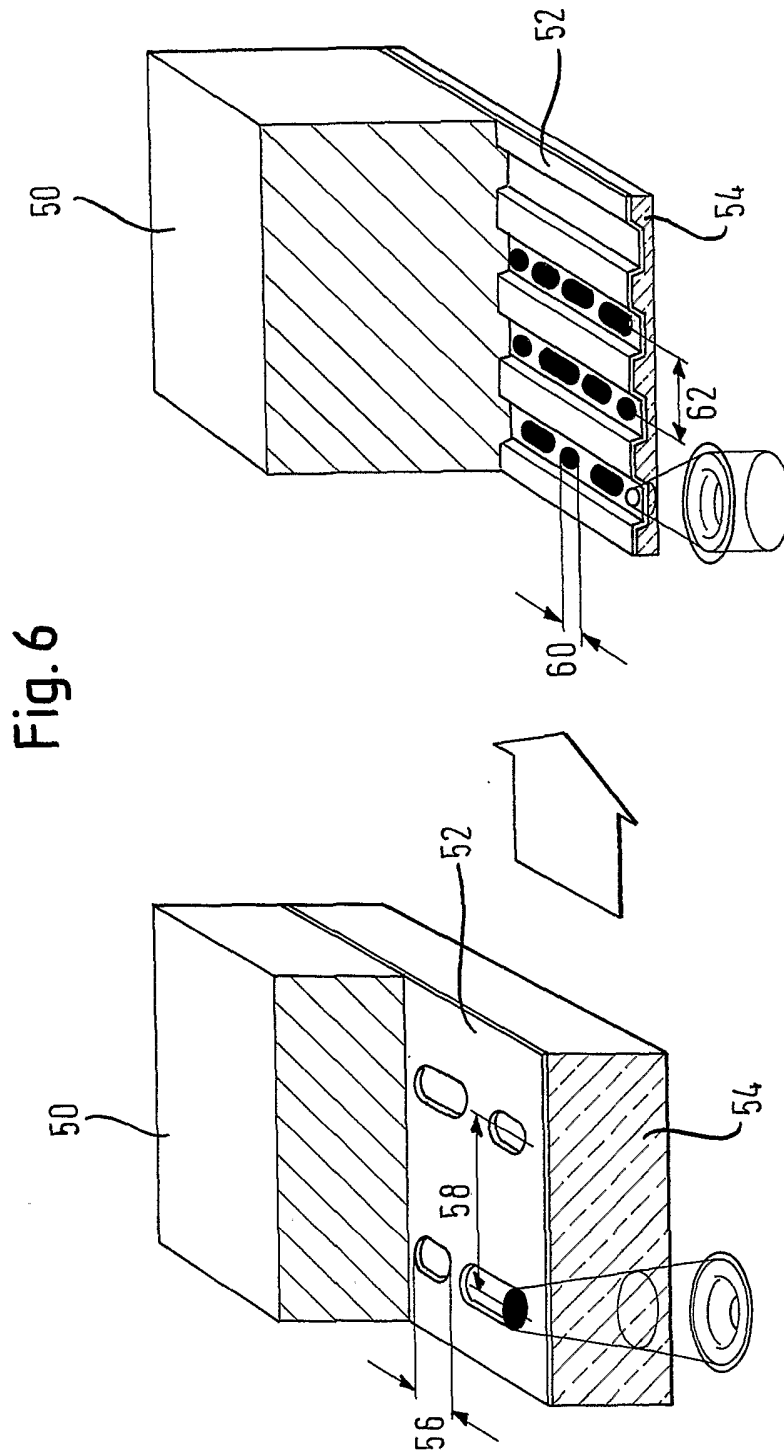


Fig. 6

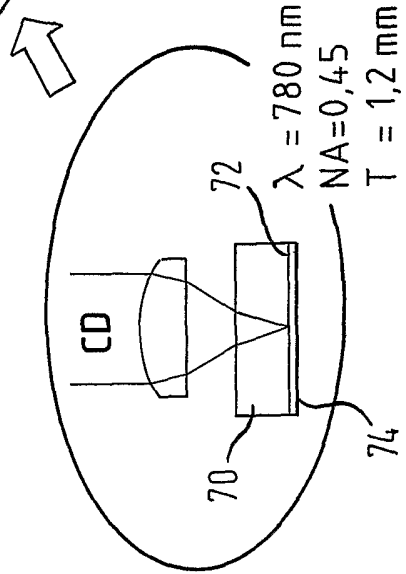
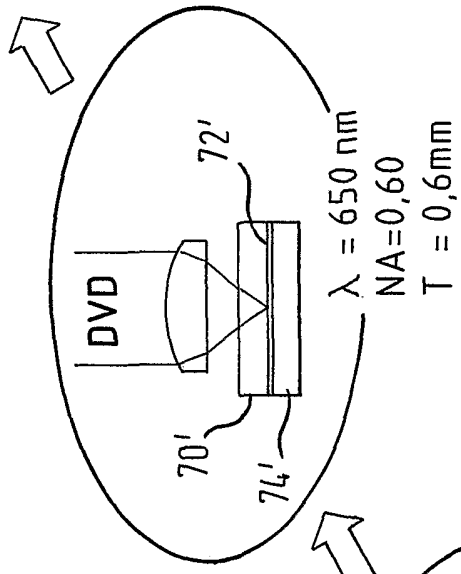
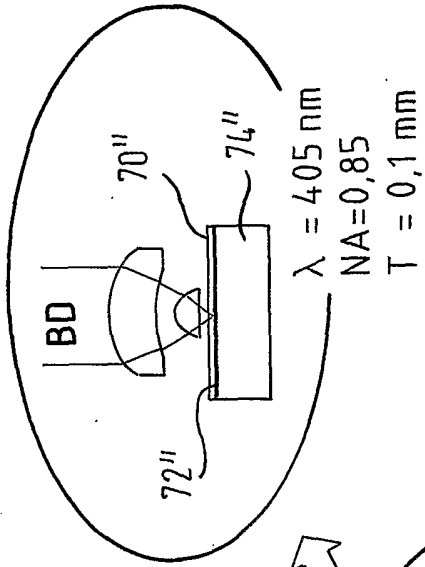


Fig. 7

Fig. 8

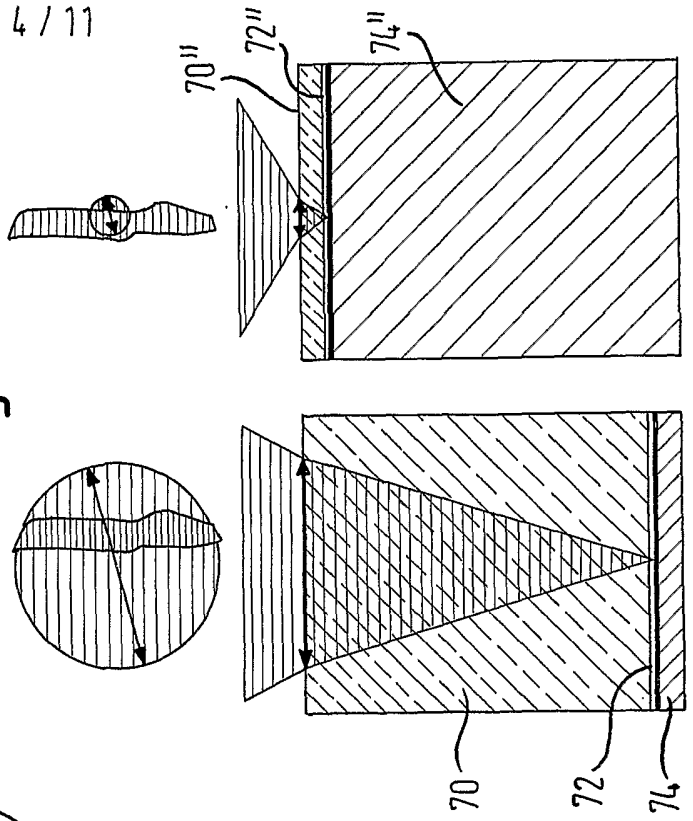
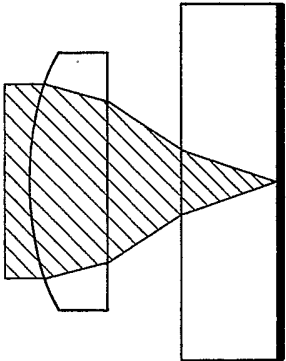
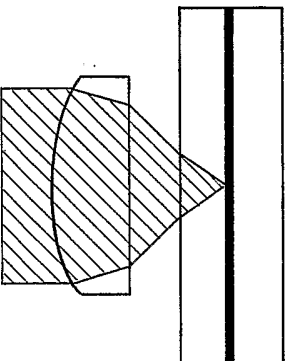
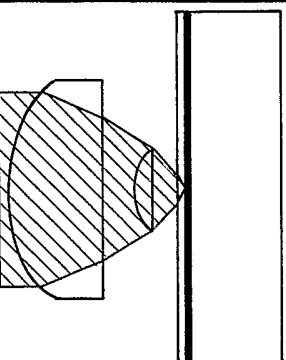
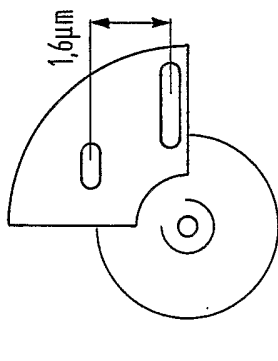
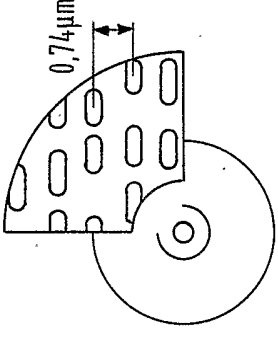
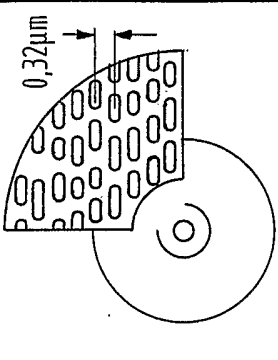


Fig. 9

	CD	DVD	Blu-ray disc
Laser	780 nm infrarot AlGaAs	635/650 nm rot AlGaInP	405 nm blau-violett GaN
num. Apertur	0,45	0,6	0,85
Fokussierung			
REM			

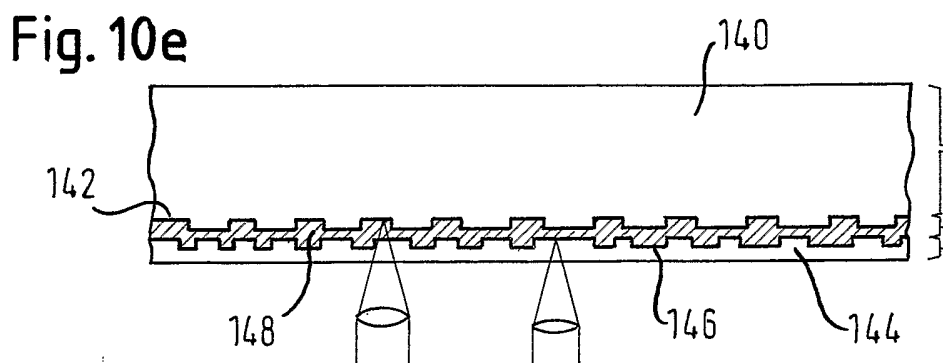
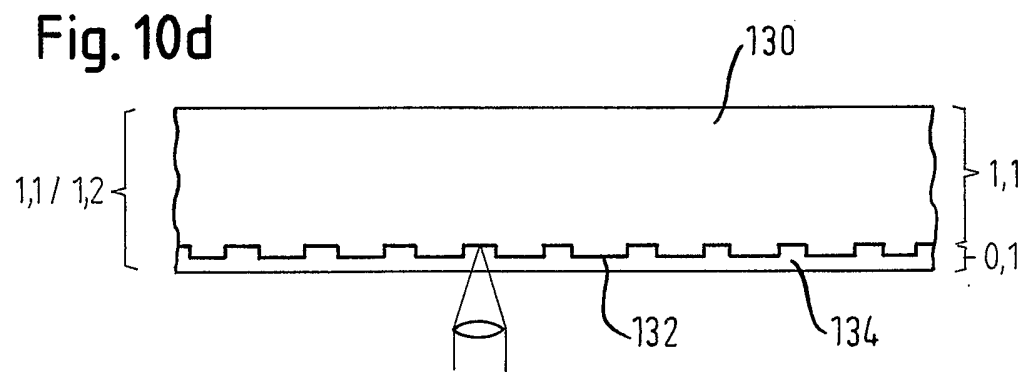
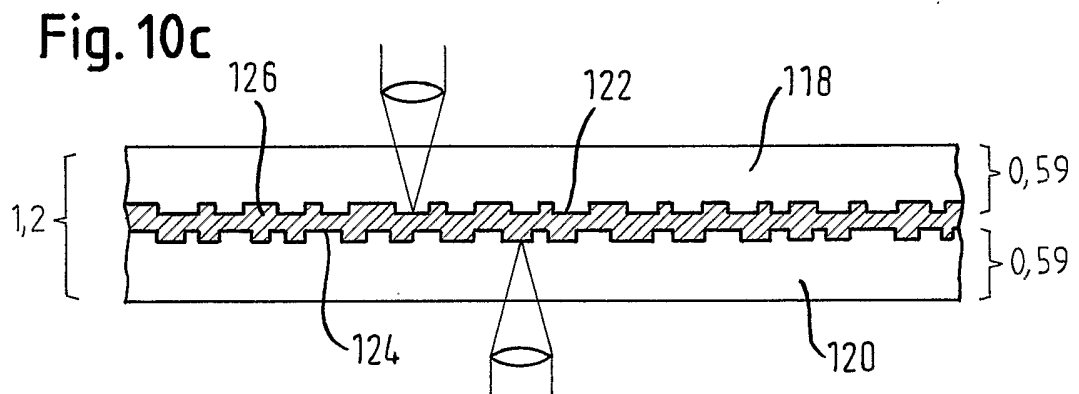
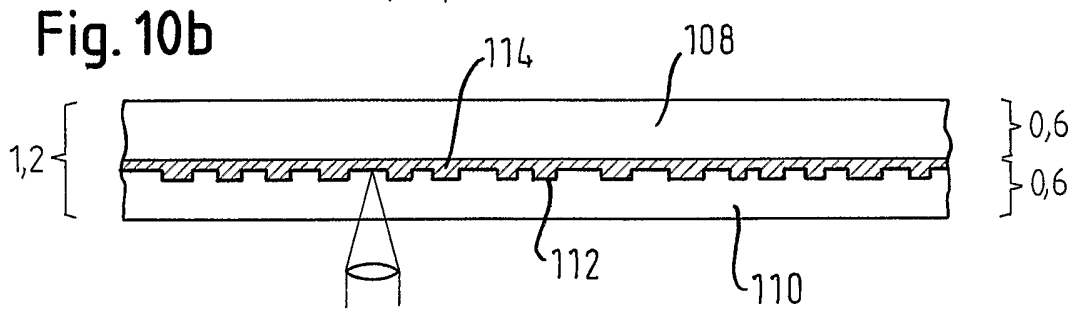
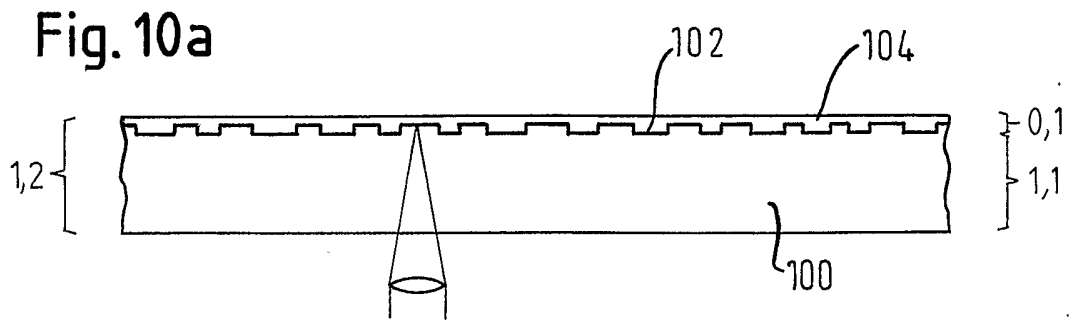


Fig. 10f

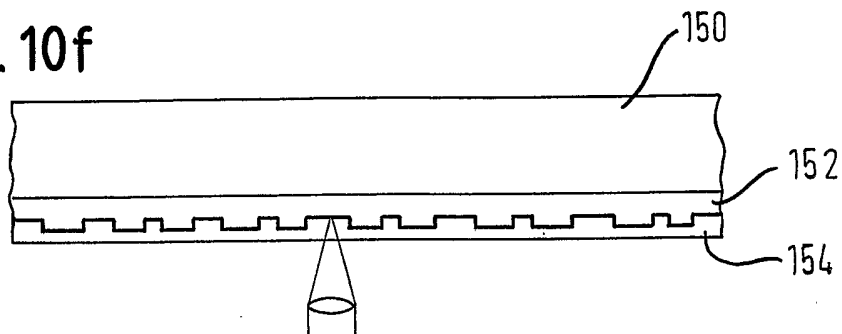


Fig. 10g

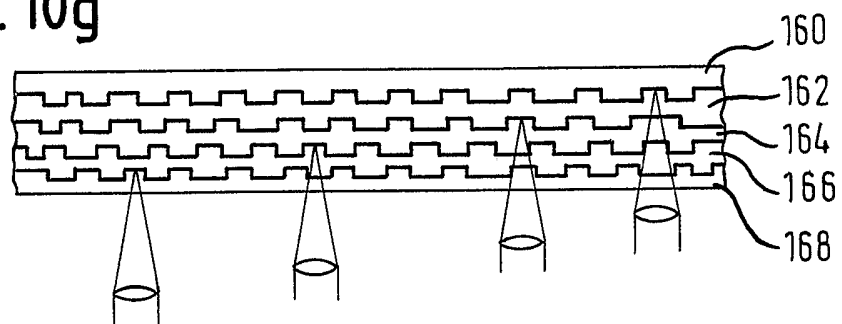


Fig. 11a

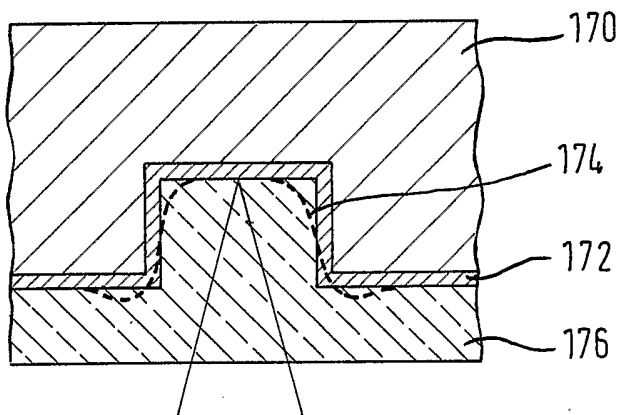


Fig. 11b

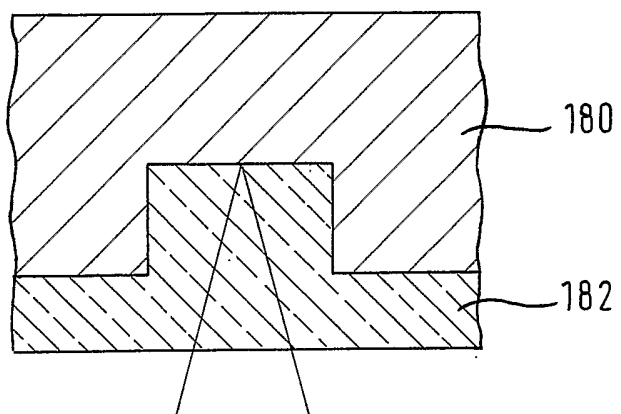


Fig. 12a

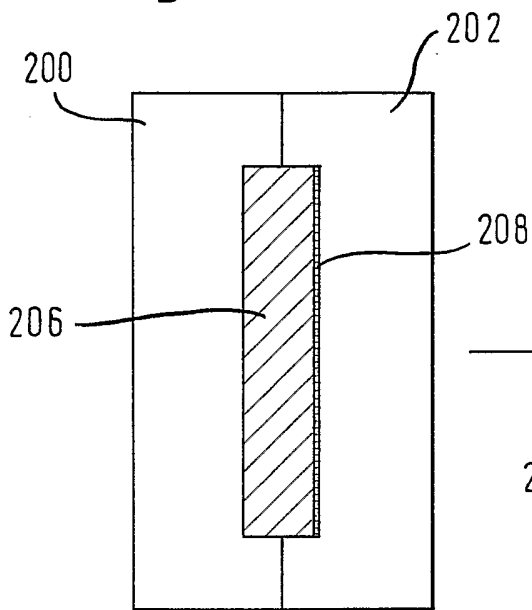


Fig. 12b

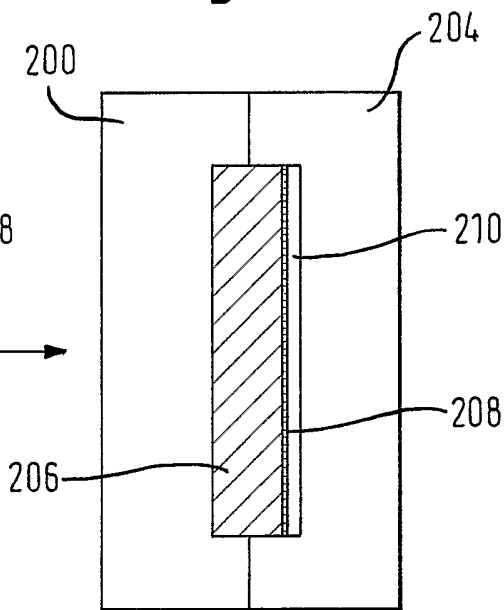


Fig. 13a

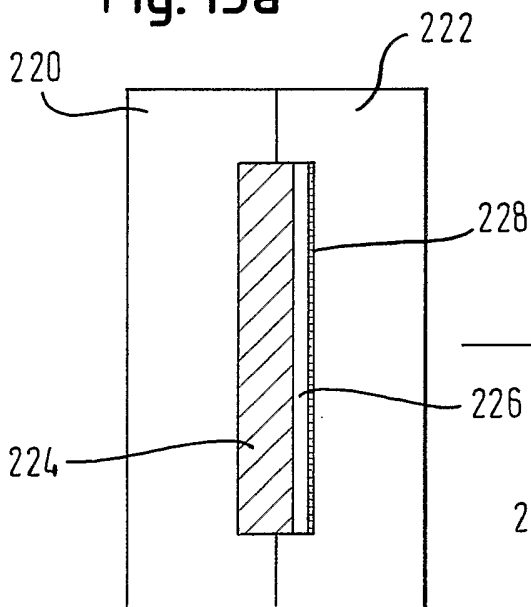


Fig. 13b

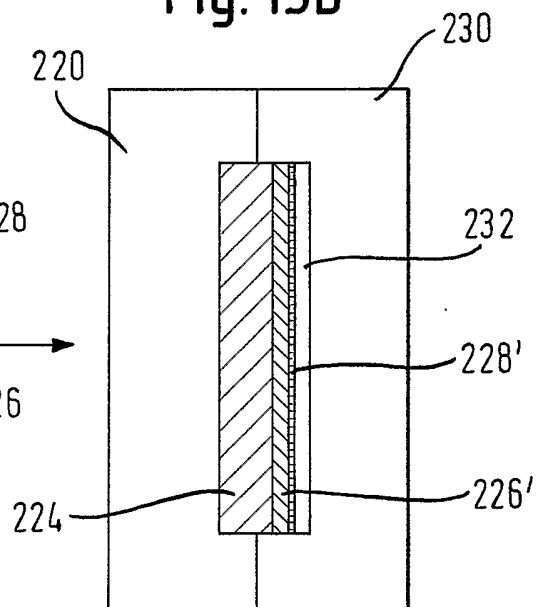


Fig. 14

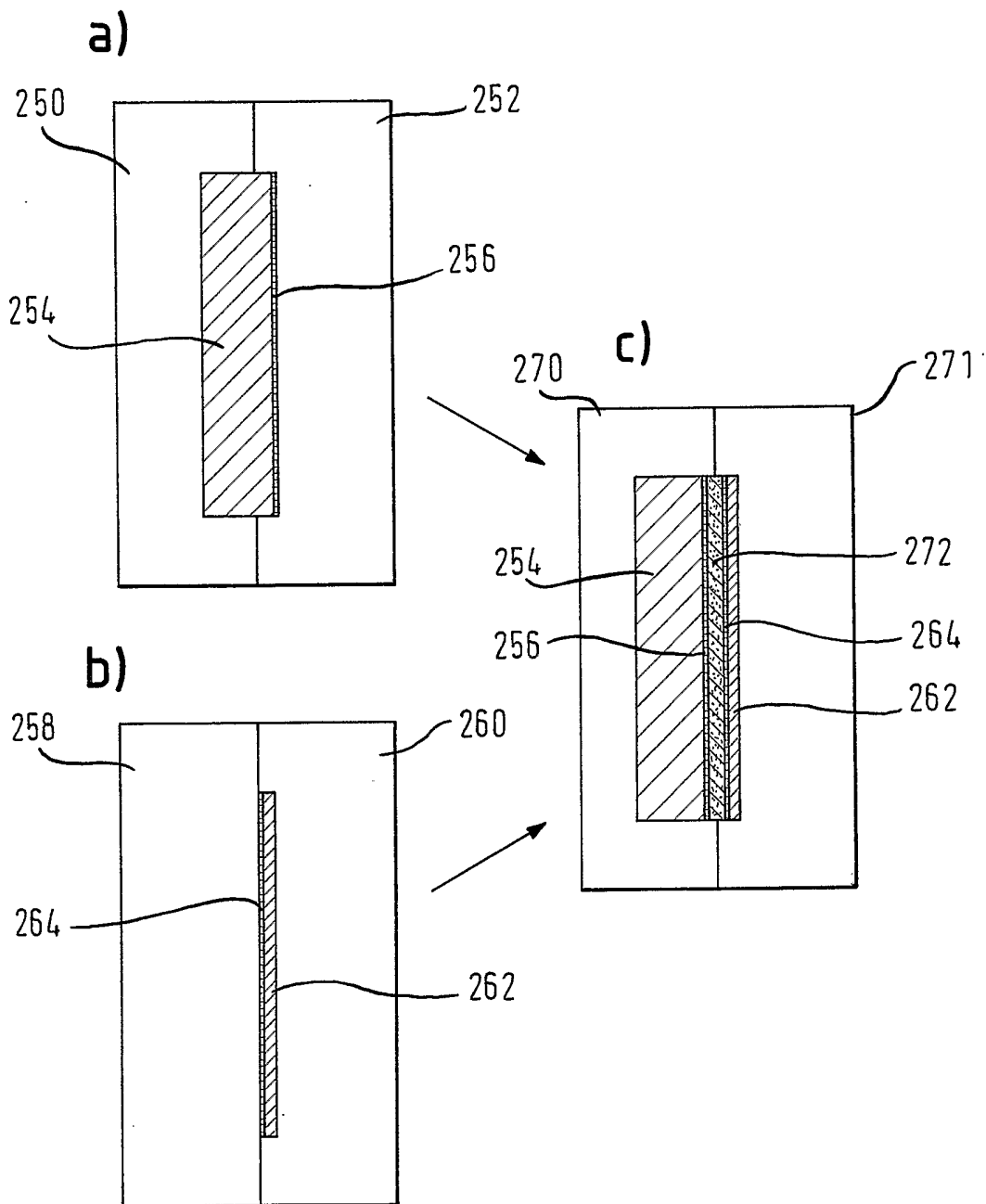
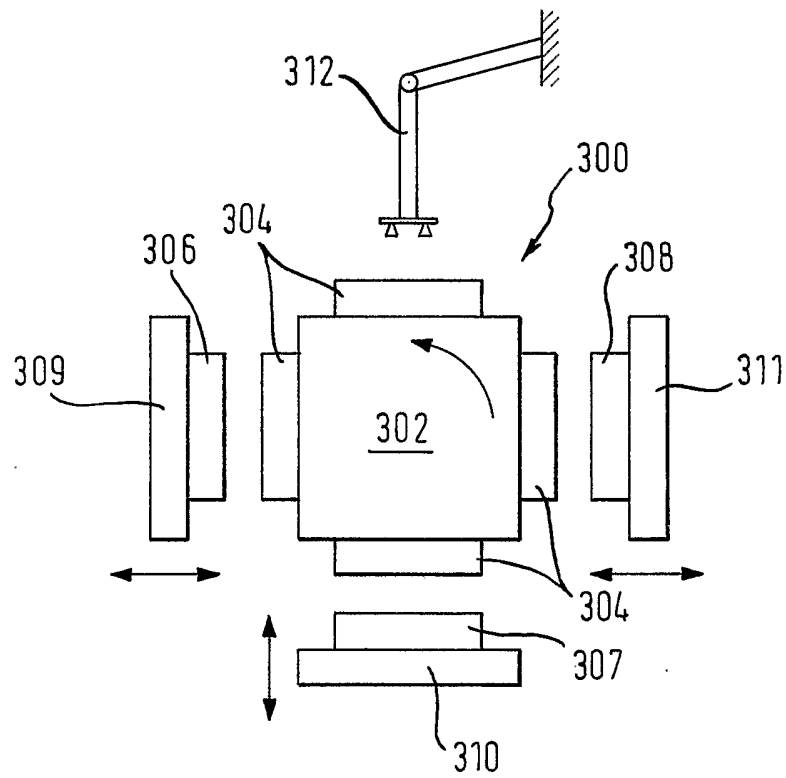
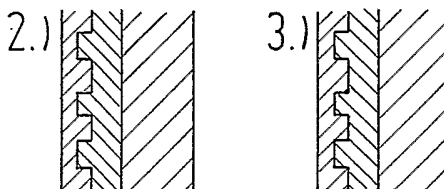
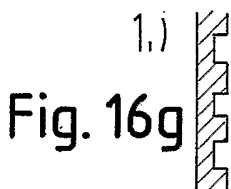
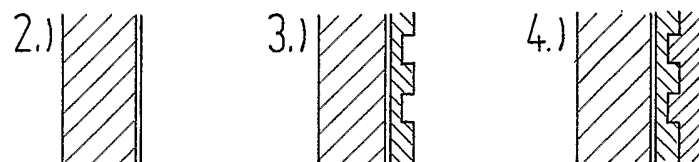
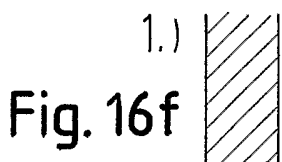
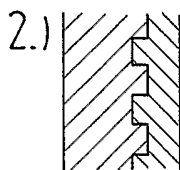
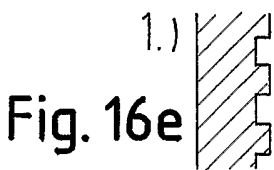
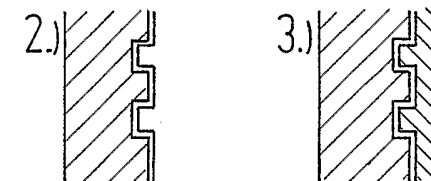
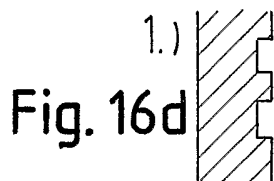
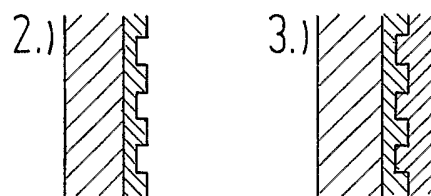
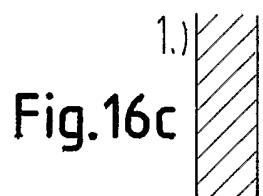
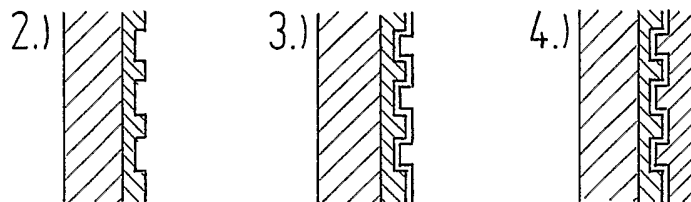
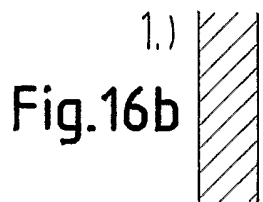
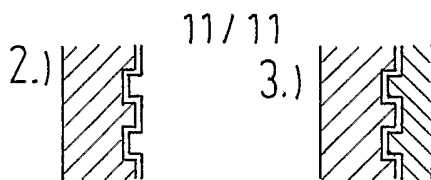
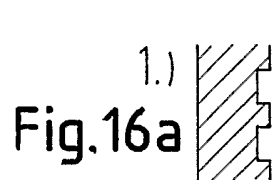


Fig. 15





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/050927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G11B7/26

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)
G11B

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 practical, 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.
X	EP 1 102 253 A (SONY CORPORATION) 23 May 2001 (2001-05-23) paragraph [0017] - paragraph [0019] paragraph [0025] - paragraph [0033] figure 3	1-47
X	US 2004/090893 A1 (OOTERA YASUAKI) 13 May 2004 (2004-05-13) paragraph [0064] - paragraph [0072] figures 1,2	1-47
X	DE 198 42 899 A1 (ROEHM GMBH; ROEHM GMBH & CO. KG) 30 March 2000 (2000-03-30) column 3, line 13 - line 58; figure 1	39,41
A		1-38, 40, 42-47
	----- -/--	

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	*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
E earlier document but published on or after the international filing date	*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
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)	*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.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	* & * document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 May 2006	Date of mailing of the international search report 02/06/2006
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Menck, A
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/050927

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 09 814 B3 (KRAUSS-MAFFEI KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH) 16 September 2004 (2004-09-16) cited in the application the whole document -----	1-47
A	US 5 008 062 A (ANDERSON ET AL) 16 April 1991 (1991-04-16) the whole document -----	1-47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/050927

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1102253	A	23-05-2001	NONE	
US 2004090893	A1	13-05-2004	NONE	
DE 19842899	A1	30-03-2000	ZA 200102223 A	08-10-2001
DE 10309814	B3	16-09-2004	CA 2515597 A1 CN 1723119 A EP 1601520 A1 WO 2004078464 A1	16-09-2004 18-01-2006 07-12-2005 16-09-2004
US 5008062	A	16-04-1991	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050927

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G11B7/26

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G11B

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.
X	EP 1 102 253 A (SONY CORPORATION) 23. Mai 2001 (2001-05-23) Absatz [0017] - Absatz [0019] Absatz [0025] - Absatz [0033] Abbildung 3	1-47
X	US 2004/090893 A1 (OOTERA YASUAKI) 13. Mai 2004 (2004-05-13) Absatz [0064] - Absatz [0072] Abbildungen 1,2	1-47
X	DE 198 42 899 A1 (ROEHM GMBH; ROEHM GMBH & CO. KG) 30. März 2000 (2000-03-30) Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 58; Abbildung 1	39,41
A		1-38,40, 42-47
	----- -/-	

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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. Mai 2006	02/06/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Menck, A

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 09 814 B3 (KRAUSS-MAFFEI KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH) 16. September 2004 (2004-09-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-47
A	US 5 008 062 A (ANDERSON ET AL) 16. April 1991 (1991-04-16) das ganze Dokument -----	1-47

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050927

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1102253	A	23-05-2001	KEINE	
US 2004090893	A1	13-05-2004	KEINE	
DE 19842899	A1	30-03-2000	ZA 200102223 A	08-10-2001
DE 10309814	B3	16-09-2004	CA 2515597 A1	16-09-2004
			CN 1723119 A	18-01-2006
			EP 1601520 A1	07-12-2005
			WO 2004078464 A1	16-09-2004
US 5008062	A	16-04-1991	KEINE	