

(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
26. Mai 2005 (26.05.2005)

PCT

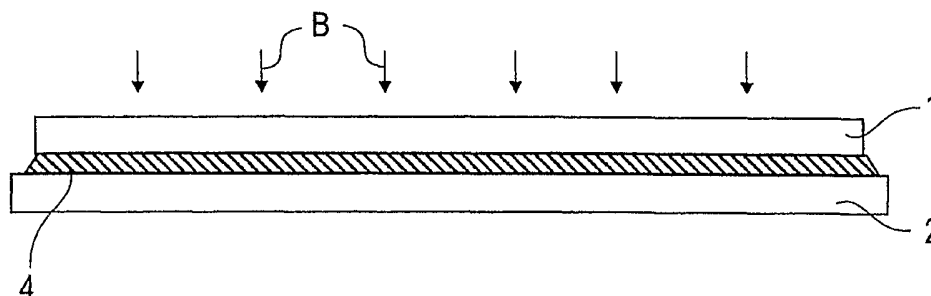
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/046991 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B32B 31/12, G11B 7/26, B29C 65/48, B29D 17/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/012171
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 2004 (28.10.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 51 391.4 4. November 2003 (04.11.2003) DE
10 2004 050 894.1
19. Oktober 2004 (19.10.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): STEAG HAMATECH AG [DE/DE]; Ferdinand-von-Steinbeis-Ring 10, 75447 Sternenfels (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUPP, Alexander [DE/DE]; Schoppbergstrasse 12, 75056 Sulzfeld (DE). MICHELS, Frank [DE/DE]; Schillerstrasse 49 D, 75438 Knittlingen (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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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: METHOD AND DEVICE FOR COMBINING SUBSTRATES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ZUSAMMENFÜGEN VON SUBSTRATEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for combining substrates to form an optical data carrier, said method and device permitting the optical data carrier to be slightly bent in a simple, cost-effective manner. The invention relates in particular to a method, according to which two substrates (1, 2) are combined using an adhesive layer (4) consisting of a non-cured liquid adhesive and lying between said substrates. One of the two substrates is then heated in such a way that it expands and the adhesive layer between the substrates is subsequently cured, before the heated substrate has cooled significantly. The invention also relates to a method, according to which one of the two substrates (1, 2) is heated in such a way that it expands and the two substrates are then combined using an adhesive layer (4), in particular in the form of an adhesive film, lying between said substrates.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger, das bzw. die eine leichte Biegung des optischen Datenfrägers auf einfache und kostengünstige Weise ermöglicht. Insbesondere wird ein Verfahren beschrieben bei dem zwei Substrate (1, 2) mit einer dazwischen befindlichen, Kleberschicht (4) aus einem nicht ausgehärteten Flüssigkleber zusammengefügt werden, eines der beiden Substrate derart erwärmt wird, dass es sich ausdehnt und anschliessend die zwischen den Substraten befindlichen Kleberschicht ausgehärtet wird, bevor das erwärmte Substrat wesentlich abkühlt. Auch wird ein Verfahren beschrieben, bei dem eines der beiden Substrate (1, 2) derart erwärmt wird, dass es sich ausdehnt und die zwei Substrate anschliessend mit einer dazwischen befindlichen Kleberschicht (4), insbesondere in Form einer Kleberfolie zusammengefügt werden.

WO 2005/046991 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, IT, LU, 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*

Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenfügen von Substraten

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung
5 zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger.

Bei der Herstellung optischer Datenträger, wie beispielsweise DVDs, ist es
bekannt, zwei in der Regel aus Polycarbonat bestehende Substrate mit einer
dazwischen befindlichen Kleberschicht zusammenzubringen. Anschließend
10 wird die Kleberschicht ausgehärtet, um die zwei Substrate fest miteinander zu
verbinden, die somit den optischen Datenträger bilden.

Um die Ablenkung eines Laserstrahls von einer Auslesefläche einzustellen, ist
es ferner bekannt, den optischen Datenträger während der Herstellung leicht
15 zu biegen bzw. eine Biegung zu induzieren. Dies wurde in der Vergangenheit
beispielsweise dadurch erreicht, dass nach dem Zusammenfügen der beiden
Substrate und vor dem Aushärten einer dazwischen befindlichen Kleber-
schicht eines der Substrate mittels gekühlter Druckluft gekühlt wurde, und die
Kleberschicht anschließend rasch ausgehärtet wurde.

20 Eine Kühlung eines Substrats ist beispielsweise aus der US 6355129 B1 be-
kannt, wobei die Kühlung in diesem Fall vorgesehen ist, eine Erwärmung des
zuvor gekühlten Substrates während einer anschließenden Aushärtung eines
Klebers zu kompensieren.

25 Für die Erzeugung der Druckluft zur Kühlung ist ein relativ hoher Energieauf-
wand notwendig und die Kühlung erfolgt relativ langsam. Eine Anwendung
des Kühlverfahrens unter Vakuumbedingungen ist ebenfalls nicht möglich.

30 Ausgehend von dem oben genannten Stand der Technik liegt der vorliegen-
den Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrich-
tung zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger
vorzusehen, das bzw. die eine leichte Biegung des optischen Datenträgers

auf einfache und kostengünstige Weise ermöglicht, vorzugsweise unter Ausschluss der zuvor genannten Nachteile des Standes der Technik.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger gelöst, bei dem zwei Substrate mit einer dazwischen befindlichen, Kleberschicht aus einem nicht ausgehärteten Flüssigkleber zusammengefügt werden, eines der beiden Substrate derart erwärmt wird, dass es sich ausdehnt und anschließend die zwischen den Substraten befindliche Kleberschicht ausgehärtet wird, bevor sich das erwärmte Substrat wesentlich abkühlt. Durch die Erwärmung des Substrats dehnt es sich aus und vor dem Abkühlen wird die Kleberschicht rasch ausgehärtet, so dass die beiden Substrate in diesem Zustand, in dem eines der beiden Substrate gegenüber dem anderen ausgedehnt ist, fixiert werden. Durch normales Abkühlen des zuvor erwärmten Substrats kommt es dann zu einer Verbiegung des gebildeten optischen Datenträgers. Das Vorsehen einer Erwärmung statt einer Abkühlung mittels Druckluft besitzt den Vorteil, dass die Erwärmung ohne das Einführen von Luft möglich ist, und darüber hinaus in der Regel dynamischer durchgeführt werden kann, als eine Abkühlung einer der beiden Scheiben.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird alternativ auch durch ein Verfahren zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger gelöst, bei dem zunächst eines der beiden Substrate derart erwärmt wird, dass es sich ausdehnt, und die zwei Substrate anschließend mit einer dazwischen befindlichen Kleberschicht, insbesondere in Form einer Klebefolie zusammengefügt werden. Dieses Alternative Verfahren ist insbesondere bei einer Kleberschicht anwendbar, die keine gesonderte Aushärtung erfordert, sodass die Substrate direkt beim Zusammenfügen zueinander fixiert werden. Durch normales Abkühlen des zuvor erwärmten Substrats kommt es dann zu einer Verbiegung des gebildeten optischen Datenträgers.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird zum Erwärmen des zu erwärmenden Substrats elektromagnetische Strahlung hier-

auf gerichtet. Die Verwendung elektromagnetischer Strahlung besitzt den Vorteil, dass sie einerseits kontaktlos erfolgen kann und darüber hinaus keine Fremdkörper in den Bereich der Substrate gebracht werden müssen. Ein Zusammenfügen der Substrate in einem Vakuum wäre somit möglich. Darüber
5 hinaus lässt sich bei der Erwärmung des Substrats mittels elektromagnetischer Strahlung eine hohe Dynamik erreichen, so dass eine rasche Erwärmung des Substrats möglich ist.

Vorzugsweise wird das Substrat zum Erwärmen mit Infrarotlicht bestrahlt, das
10 besonders für Substrate aus Polycarbonat geeignet ist, die beispielsweise in einem Bereich von 1.600 nm bis 1.800 nm und über 2100 nm die Infrarotstrahlung gut absorbieren. Dabei wird Infrarotlicht in einem Wellenlängenbereich von 1.600 bis 1.700 nm bevorzugt, da derzeitige Infrarotstrahler, die in diesem Wellenlängenbereich emittieren, sehr dynamisch sind, was wiederum
15 eine rasche Erwärmung des Substrats fördert. Natürlich könnte auch ein anderer Wellenlängenbereich verwendet werden, sofern das Substrat Strahlung in diesem Wellenlängenbereich gut absorbiert. Wie erwähnt, werden für optische Datenträger in der Regel Polycarbonatsubstrate verwendet, die in einem Bereich von 1.600 bis 1.700 nm gut Infrarotstrahlung absorbieren. Wenn die
20 Strahlung im wesentlichen im Absorptionsbereich des Substrats liegt, kann ferner eine unerwünschte Erwärmung des benachbarten Substrats sowie eine Erwärmung von Teilen, welche in der Umgebung der Substrate angeordnet sind, vermieden werden, da im wesentlichen die gesamte Strahlung durch das zu erwärmende Substrat absorbiert wird.

25 Um eine gute Reproduzierbarkeit des Vorgangs zu gewährleisten, wird das Substrat vorzugsweise auf eine vorbestimmte Temperatur erhitzt und die Temperatur für wenigstens einen Teil der Aushärtung des Klebers aktiv gesteuert oder geregelt.

30 Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung wird die Erwärmung des Substrats durch Kontakt mit einem erwärmten Körper bewirkt, wobei die Erwärmung des Substrats durch Kontakt auch parallel zu einer Erwärmung mit-

tels elektromagnetischer Strahlung durchgeführt werden kann. Der Kontakt mit einem erhitzten Körper ermöglicht wiederum eine rasche Erhitzung des Substrats und es ist kein Einbringen von Fremdkörpern in den Prozessraum notwendig. Daher ist auch diese Variante beispielsweise unter Vakuumbedin-
5 gungen einsetzbar. Um eine rasche Erwärmung des Substrats ohne wesentli-
che Abkühlung des erwärmten Körpers zu ermöglichen, besitzt dieser vor-
zugsweise eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das Substrat. Hier-
durch lässt sich eine rasche Erwärmung des Substrats ermöglichen und dar-
über hinaus eine gleichmäßige Temperatursteuerung herstellen. Vorzugswei-
10 se wird die Temperatur des Körpers auf eine vorbestimmte Temperatur ge-
steuert oder geregelt.

Für eine rasche Aushärtung der Kleberschicht nach dem Erwärmen des einen Substrats wird die Kleberschicht vorzugsweise wenigstens teilweise durch
15 Bestrahlung mit UV-Licht ausgehärtet.

Um eine Erwärmung des anderen, bzw. des nicht erwärmten Substrats und somit eine Ausdehnung desselben zu verhindern, wird dieses vorzugsweise vor und/oder während der Aushärtung des Klebers auf einer im Wesentlichen
20 konstanten Temperatur gehalten und/oder gekühlt. Hierdurch wird erreicht,
dass sich das nicht erwärmte Substrat nicht ebenfalls erwärmt und ausdehnt,
was den Effekt der Ausdehnung des anderen Substrats negieren könnte. Bei
einer aktiven Kühlung des nicht erwärmten Substrats könnte sich dieses sogar
zusammenziehen, so dass der Biegeeffekt bei gleicher Erwärmung des ande-
25 ren Substrats erhöht werden kann, oder die Erwärmung des anderen Sub-
strats kann verringert werden, um denselben Biegeeffekt zu erhalten. Dabei
wird das nicht erwärmte Substrat beispielsweise durch Kontakt mit einem
Kühlkörper auf einer im wesentlichen konstanten Temperatur gehalten
und/oder gekühlt. Durch den Kontakt mit einem Kühlkörper lässt sich gut eine
30 konstante Temperatur oder Kühlung erreichen, ohne Fremdkörper in den Pro-
zessbereich einzuführen. Die Kühlung könnte somit auch unter Vakuumbedin-
gungen erfolgen. Dabei besitzt der Kühlkörper vorzugsweise eine wesentlich
höhere Wärmekapazität als das Substrat, wodurch der Kühlkörper eine im

Wesentlichen konstante Temperatur beibehält und eine entsprechende Temperatur an das Substrat abgeben kann. Vorteilhafterweise wird die Temperatur des Kühlkörpers auf eine vorbestimmte Temperatur gesteuert oder geregelt, um bei aufeinanderfolgenden Zusammenfügvorgängen konstante Prozessergebnisse vorzusehen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird das nicht erwärmte Substrat durch Leiten eines gekühlten Gases auf die vom erwärmten Substrat abgewandte Seite auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur gehalten und/oder gekühlt, um in Kombination mit der Erwärmung des anderen Substrats eine Biegung in dem schlussendlich erzeugten optischen Datenträger zu erzeugen.

Vorzugsweise wird die elektromagnetische Strahlung zur Erwärmung des einen Substrats und zur Aushärtung der Kleberschicht durch eine Lampenanordnung erzeugt, die aus einer Vielzahl von LED's gebildet wird, wobei sowohl im IR-Bereich emittierende LED's als auch im UV-Bereich emittierende LED's vorgesehen sind, die unterschiedlich angesteuert werden. Vorzugsweise weist die Lampenanordnung eine homogene und flächige Verteilung von LED's auf, wobei die Lampenanordnung vorzugsweise um wenigstens 10 mm über den Rand des zu erwärmenden Substrats übersteht.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger gelöst, die eine Einrichtung zum Ausbilden einer Kleberschicht zwischen den Substraten, eine Zusammenfügstation zum Zusammenfügen der Substrate, eine Einrichtung zum Erwärmen eines der Substrate nach dem Zusammenfügen und eine Einrichtung zum Aushärten der zwischen den Substraten befindlichen Kleberschicht aufweist. Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung lassen sich die schon oben genannten Vorteile erreichen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird alternativ auch durch eine Vorrichtung zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Daten-

träger gelöst, die eine Einrichtung zum Erwärmen eines der Substrate vor dem Zusammenfügen und eine Zusammenfügstation zum Zusammenfügen der Substrate aufweist.

5 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt die Einrichtung zum Erwärmen des einen Substrats eine Quelle elektromagnetischer Strahlung, insbesondere eine IR-Lampe. Dabei emittiert die Quelle elektromagnetischer Strahlung im wesentlichen Strahlung im Absorptionsbereich des zu erwärmenden Substrats, vorzugsweise in einem Wellenlängenbereich von 1.600 bis 1.700 nm. In diesem Wellenlängenbereich absorbiert beispielsweise Polycarbonat, das üblicherweise für optischen Datenträger verwendet wird, Infrarotstrahlung und es sind Infrarotstrahler mit hoher Dynamik verfügbar. Dadurch dass im wesentlichen nur Strahlung im Absorptionsbereich des zu erwärmenden Substrats emittiert wird, lässt sich die Erwärmung des nicht zu erwärmenden Substrats bzw. von anderen, in der Umgebung der Substrate befindlichen Elemente reduzieren, da im wesentlichen die gesamte Strahlung durch das zu erwärmende Substrat absorbiert wird.

Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung weist die Vorrichtung einen erwärmten Körper und eine Einrichtung zum Inkontaktbringen des zu erwärmenden Substrats hiermit auf. Durch den erwärmten Körper lässt sich wiederum eine rasche Erwärmung des einen Substrats erreichen, wobei der erwärmte Körper auch in Kombination mit einer Quelle elektromagnetischer Strahlung verwendet werden könnte. Dabei weist der erwärmte Körper vorzugsweise eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das zu erwärmende Substrat auf, um eine rasche Erwärmung des Substrats ohne eine wesentliche Abkühlung des erwärmten Körpers zu ermöglichen. Vorteilhafterweise ist eine Steuer- oder Reglereinrichtung zum Steuern oder Regeln der Temperatur des zu erwärmenden Substrats vorgesehen, um gleichbleibende Prozessfolge bei unterschiedlichen Zusammenfügvorgängen vorsehen zu können.

Um eine rasche Aushärtung eines zwischen den Substraten befindlichen Klebers zu ermöglichen, weist die Einrichtung zum Aushärten vorzugsweise eine UV-Strahlungsquelle auf.

- 5 Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Lampenanordnung aus einer Vielzahl von LED's auf, wobei die Vielzahl von LED's sowohl im IR-Bereich emittierende LED's als auch im UV-Bereich emittierende LED's aufweist, und eine Steuereinheit zum separaten ansteuern der LED's. Dies ermöglicht einen einfachen und kostengünstigen Aufbau einer Lichtquelle, die sowohl Strahlung
10 für die Erwärmung eines Substrats als auch Strahlung für die Aushärtung des Klebers emittiert. Dabei sind die im IR-Bereich emittierenden LED's als auch die im UV-Bereich emittierenden LED's vorzugsweise für einen einfachen Aufbau der Lampenanordnung auf einer gemeinsamen Platine angeordnet. Die Lampenanordnung besitzt vorzugsweise eine flächige Anordnung von
15 LED's mit einer Projektionsfläche, die vorzugsweise um wenigstens 10 mm über den Rand des zu erwärmenden Substrats übersteht, wodurch sich eine homogene flächige Bestrahlung erreichen lässt.

- Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Quelle elektromagnetischer
20 Strahlung in einem oberen, vertikal bewegbaren Druckstempel zum Zusammenfügen der Substrate vorgesehen. Hierdurch wird ermöglicht, dass das obere Substrat eines Substratstapels, das mit dazwischen befindlichem Kleber auf dem unteren Substrat aufliegt kontaktlos erwärmt werden kann. D.h. ein das obere Substrat kontaktierendes Element ist während einer Erwärmung
25 nicht vorgesehen und somit kann es auch nicht zu einer Beschädigung des oberen Substrates während einer wärmebedingten Ausdehnung kommen. Auch wird keine Wärme abgeleitet, wie es der Fall wäre, wenn das Substrat während seiner Erwärmung mit einem weiteren Element in Kontakt wäre. Zum Schutz der LED's, weist der Druckstempel vorzugsweise zwischen den LED's
30 und dem zu erwärmenden Substrat eine für die Strahlung der LED's transparente Druckplatte auf.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine Einrichtung zum Halten des nicht zu erwärmenden Substrats auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur oder zum Kühlen des nicht zu erwärmenden Substrats vorgesehen. Hierdurch wird verhindert, dass sich das nicht zu erwärmende Substrat mit dem zu erwärmenden Substrat erwärmt und ausdehnt. Ferner kann bei einer aktiven Kühlung des nicht zu erwärmenden Substrats ein Zusammenziehen des nicht zu erwärmenden Substrats erreicht werden, wodurch der gewünschte Biegeeffekt noch verstärkt werden kann bzw. das zu erwärmende Substrat weniger stark erwärmt werden muss.

10

Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist die Einrichtung wenigstens eine Quelle gekühlten Gases und wenigstens eine auf das nicht zu erwärmende Substrat gerichtete Zuleitung auf.

15 Alternativ und/oder zusätzlich könnte die Einrichtung einen Kühlkörper und eine Einrichtung zum Inkontaktbringen des nicht zu erwärmenden Substrats hiermit aufweisen. Dabei weist der Kühlkörper vorzugsweise eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das nicht zu erwärmende Substrat auf.

20 Die Erwärmung bzw. Kühlung der Substrate durch Kontakt mit einem Heiz-/Kühlkörper ist insbesondere vorteilhaft anwendbar in einer Situation, in der die Substrate mit Druckstempeln zusammengefügt werden, wie es beispielsweise aus der auf die selbe Anmelderin zurückgehenden DE-A-101 00 426 bekannt ist, die insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird, um Wiederholungen zu vermeiden. Dabei können die Druckstempel als Heiz-/Kühlkörper ausgebildet sein. Dieses Verfahren ist insbesondere in Kombination mit einer Klebefolie als Kleberschicht von Vorteil und ermöglicht auch eine Erwärmung/Kühlung der Substrate vor dem Zusammenfügen.

30 Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; in den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht zweier zusammengefügter Substrate mit einer dazwischen befindlichen Kleberschicht, wobei beide Substrate auf einer gleichen Temperatur liegen;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht ähnlich zu Figur 1, wobei eines der beiden Substrate über die Temperatur des anderen Substrats erwärmt wurde;
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht ähnlich zu Figur 3, die die beiden Substrate während eines Aushärtungsschritts zeigt;
- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht eines, gemäß der vorliegenden Erfindung gebildeten optischen Datenträgers;
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Zusammenfügen zweier Substrate gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 5 in einer von Fig. 5 abweichenden Arbeitsposition;
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung in einer weiteren Arbeitsposition;
- Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Zusammenfügen zweier Substrate gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 4 näher erläutert. Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht zweier Substrate 1, 2 mit einer gleichmäßig dazwischen ausgebildeten Kleberschicht 4. Die Substratscheiben 1, 2 sind jeweils ein Innenloch aufweisende Polycarbonatscheiben mit gleichen Umfangsabmessungen. Üblicherweise sind die Substratscheiben 1, 2 rund, obwohl auch andere Formen denkbar sind.

Die Kleberschicht 4 ist gleichmäßig zwischen den Substraten 1, 2 ausgebildet, wie beispielsweise durch ein sogenanntes Rotations- bzw. Spincoating-Verfahren oder ein Spalt- bzw. Gap-Dispense-Verfahren. Alternativ kann die Kleberschicht beispielsweise auch in Form einer Klebefolie aufgebracht sein,

wie es aus der auf dieselbe Anmelderin zurückgehende DE-A-100 29 400 bekannt ist, die insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird, um Wiederholungen zu vermeiden. Bei diesen Verfahren verbleibt in der Regel im Bereich des Mittellochs ein Bereich, in dem keine Kleberschicht vorgesehen ist.

Die beiden Substratscheiben 1, 2 gemäß Fig. 1 liegen beide auf derselben Temperatur T_1 , die der Umgebungstemperatur entspricht.

Fig. 2 zeigt wiederum eine schematische Seitenansicht der scheibenförmigen Substrate 1, 2 mit der dazwischen befindlichen Kleberschicht 4. Bei der schematischen Seitenansicht gemäß Fig. 2 ist jedoch schematisch angezeigt, dass das untere Substrat 2 bezüglich des oberen Substrats 1 ausgedehnt ist. Dies wird beispielsweise durch Bestrahlen des unteren Substrats 2 mit Infrarotstrahlung erreicht, wie durch die Pfeile A angedeutet ist. Die hierzu verwendete Infrarotstrahlung strahlt beispielsweise in einem Wellenlängenbereich von 1600 bis 1700 nm, da das Polycarbonat der Substratscheibe 2 Strahlung in diesem Wellenlängenbereich gut absorbiert und in Wärme umwandelt. Im wesentlichen wird die gesamte Infrarotstrahlung durch die Substratscheibe 2 absorbiert, wodurch deren Temperatur auf eine Temperatur T_2 angehoben wird, während die Substratscheibe 1 auf der Temperatur T_1 verweilt. Durch den Temperaturanstieg kommt es zu der schematisch angedeuteten thermischen Ausdehnung der Substratscheibe 2. Die Kleberschicht 4 ist zu diesem Zeitpunkt noch immer nicht ausgehärtet.

Fig. 3 zeigt im wesentlichen denselben Zustand wie Fig. 2, bei dem die untere Substratscheibe 2 auf einer höheren Temperatur T_2 im Vergleich zu der Temperatur T_1 der Substratscheibe 1 liegt. Jedoch ist in Fig. 3 schematisch angedeutet, dass die zwischen den Substratscheiben 1, 2 befindliche Kleberschicht mittels UV-Strahlung, die durch die Pfeile B angedeutet ist, rasch ausgehärtet wird. Dabei erfolgt die Aushärtung der Kleberschicht 4 so rasch, dass die untere Substratscheibe 2 nicht wesentlich abkühlt und sich zusammenzieht. Um das Abkühlen der Substratscheibe 2 während der Aushärtung der

Kleberschicht 4 zu verhindern, könnte die Substratscheibe 2 noch weiterhin mit Infrarotstrahlung bestrahlt werden, die derart gesteuert wird, dass die Temperatur der Substratscheibe 2 im wesentlichen konstant bleibt.

5 Fig. 4 zeigt den Zustand der zusammengefügt Substratscheiben 1, 2 nach dem Aushärten der Kleberschicht 4 und einem Abkühlen der unteren Substratscheibe 2. Dadurch, dass die Kleberschicht 4 ausgehärtet wurde, während die Substratscheibe 2 thermisch ausgedehnt war, induziert diese beim
10 Abkühlen eine Biegung innerhalb des Verbunds der Substratscheiben 1, 2 und der Kleberschicht 4, wie in Fig. 4 zu erkennen ist. Ein durch die Substratscheiben 1, 2 gebildeter optischer Datenträger besitzt nun eine entsprechende Biegung.

Bei der Erklärung des Wirkungsprinzips der vorliegenden Erfindung wurde als
15 eine Möglichkeit der raschen Erwärmung der Substratscheibe 2 der Einsatz von Infrarotstrahlung angesprochen, obwohl es natürlich auf andere Möglichkeiten zur Erwärmung des Substrats 2 gibt. Die Erwärmung des Substrats 2 sollte auf jeden Fall mit einer raschen Dynamik möglich sein, um die Zykluszeiten zur Herstellung eines optischen Datenträgers zu reduzieren und ferner
20 ein vorzeitiges Aushärten der Kleberschicht 4 zu verhindern. Ferner wurde UV-Strahlung als eine Möglichkeit zum Aushärten der Kleberschicht 4 genannt. Natürlich können auch andere Mittel zum Aushärten der Kleberschicht 4 eingesetzt werden. Dabei sollte die Aushärtung wiederum ausreichend rasch erfolgen, so dass die Substratscheibe 2 während der Aushärtung auf
25 einer konstanten, erhöhten Temperatur gegenüber der Substratscheibe 1 gehalten werden kann.

Bei der Erklärung des Wirkprinzips wurde ferner davon ausgegangen, dass der verwendete Kleber ein Flüssigkleber ist, der beispielsweise mit UV-
30 Strahlung aushärtbar ist. Die Erfindung ist jedoch auch mit anderen Klebern einsetzbar, die beispielsweise keine spezielle Aushärtung erfordern. Ein Beispiel hierfür ist eine zweiseitig klebende Klebefolie wie sie aus der auf dieselbe Anmelderin zurückgehende DE-A-100 29 400 bekannt ist, die insofern zum

Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird, um Wiederholungen zu vermeiden. Die zweiseitige Klebefolie fixiert die Substrate direkt beim Zusammenfügen und eine Aushärtung ist nicht erforderlich. Bei der Verwendung eines derartigen Klebers ist es daher auch notwendig, das eine zu erwärmende Substrat schon vor dem Zusammenfügen zu erwärmen, d.h. das Zusammenfügen geschieht in einem Zustand wie er in Fig. 2 angedeutet ist. Dadurch, dass das eine Substrat gegenüber dem Anderen ausgedehnt ist und die Substrate direkt beim Zusammenfügen zueinander fixiert werden ergibt sich derselbe Effekt, wie er in Fig. 4 angedeutet ist. Der in Fig. 3 angedeutete Aushärtungsvorgang kann hierbei entfallen.

Obwohl nur die Erwärmung der Substratscheibe 2 genannt wurde, ist auch eine Kühlung der oberen Substratscheibe 1 beispielsweise durch gekühlte Luft und/oder Kontakt mit einem Kühlkörper möglich. Dabei kann die Kühlung einerseits eine konstante Temperatur der oberen Substratscheibe sicherstellen oder eine tatsächliche Kühlung vorsehen, so dass sich die obere Substratscheibe 1 thermisch zusammenzieht. Hierdurch könnte der Effekt einer unterschiedlichen thermischen Ausdehnung zwischen den Substraten 1, 2 noch erhöht werden, wodurch eine stärkere Biegung induziert werden könnte. Andererseits wäre es auch bei gleichzeitiger Kühlung der oberen Substratscheibe 1 möglich, die untere Substratscheibe 2 weniger stark zu erwärmen, um wiederum eine gleiche Biegung des resultierenden optischen Datenträgers zu induzieren.

Fig. 5 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung 6 zum Zusammenfügen von Substratscheiben 1, 2 zu einem optischen Datenträger. Die Vorrichtung 6 weist einen drehbaren Auflageteller 8 auf, der über eine entsprechende Welle 9 mit einem Motor 10 verbunden ist. Der Motor 10 ist in der Lage, die Welle 9 und die Auflage 8 um ihre Mittelachse zu drehen, wie durch den Pfeil C angedeutet ist. Der Auflageteller 8 besteht aus einem für Infrarotstrahlung transparenten Material.

Unterhalb des Auflagetellers ist eine ringförmige Infrarotlampe 12 vorgesehen, die konzentrische zur Welle 9 angeordnet ist. Statt einer ringförmigen Infrarotlampe könnte auch eine flächige Strahlungsquelle beispielsweise eine LED-Anordnung eingesetzt werden, die auch in dem Auflageteller integriert sein
5 kann.

Am Auflageteller 8 ist ein Zentrierstift 13 mit Haltenasen 14 vorgesehen. Der Zentrierstift 13 ist in entsprechende Mittellöcher der Substratscheiben 1, 2 einführbar. Die Nasen 14 sind bezüglich eines Hauptkörpers des Zentrierstifts
10 13 schwenkbar und sind geeignet, die Substratscheiben 1, 2, wie in Fig. 5 gezeigt, parallel beabstandet zueinander zu halten. Der Aufbau des Zentrierstifts ist beispielsweise aus der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden DE-A-199 27 514 bekannt, auf die insofern Bezug genommen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

15 Die Vorrichtung 6 weist ferner eine Dispense-Düse 17 auf, über die in bekannter Weise ein Klebermaterial auf die untere Substratscheibe 2 aufgebracht werden kann. Die Dispense-Düse 17 steht mit einer nicht dargestellten Zuführeinheit für Klebermaterial in Verbindung. Die Dispense-Düse 17 ist in dem
20 Bereich zwischen den Substraten 1, 2 hinein verschwenkbar und auch aus diesem heraus verschwenkbar.

Die Vorrichtung 6 weist auch einen Druckstempel 20 auf, der über eine entsprechende Handhabungsvorrichtung in Vertikalrichtung verfahrbar ist, wie
25 durch den Pfeil D angezeigt ist. Der Stempel 20 weist an seiner Unterseite eine ringförmige Ausnehmung 22 zur Aufnahme einer ringförmigen UV-Lampe 24 auf. Statt der Ausnehmung und der ringförmigen UV-Lampe könnte auch eine flächige Strahlungsquelle beispielsweise eine LED-Anordnung eingesetzt werden, die im UV-Bereich emittiert.

30 Die Funktion der Vorrichtung 6 wird nachfolgend anhand der Fig. 5 bis 7 näher erläutert. Zunächst werden die Substratscheiben 1, 2, wie in Fig. 5 dargestellt ist, in die Vorrichtung 6 geladen. Dabei wird die Substratscheibe 2 über

die Nasen 14 des Zentrierstifts 13 hinweg auf dem Auflageteller 8 platziert. Anschließend wird die Substratscheibe 1 derart auf den Nasen 14 des Zentrierstifts 13 platziert, dass sie parallel und beabstandet zu der unteren Substratscheibe 2 gehalten wird.

5

Anschließend wird die Dispense-Düse 17 in den Bereich zwischen den Substratscheiben 1, 2 gebracht und es wird flüssiges Klebermaterial auf die untere Substratscheibe 2 aufgebracht. Dabei wird der Auflageteller 8 langsam gedreht, so dass das aufgebrachte Klebermaterial eine ringförmige Wulst auf der unteren Substratscheibe 2 bildet. Nach der Ausbildung eines vollständigen Rings aus Klebermaterial wird die Dispense-Düse 17 wieder aus dem Bereich zwischen den Substratscheiben 1, 2 herausbewegt.

Anschließend wird der Stempel 20 vertikal nach unten bewegt, um die Substratscheiben 1, 2 zusammenzudrücken. Der Auflageteller 8 wird anschließend rasch gedreht, um den dazwischen befindlichen Kleber gleichmäßig zwischen den Substratscheiben 1, 2 zu verteilen und eine gleichmäßige Kleberschicht 4 auszubilden. Nach der Ausbildung der Kleberschicht 4 wird die untere Substratscheibe 2 über die Infrarotlampe 12 erwärmt, so dass sie sich thermisch ausdehnt. Die thermische Ausdehnung der unteren Substratscheibe 2 ist in Fig. 7 schematisch dargestellt. Nachdem die untere Substratscheibe 2 durch die Infrarotstrahlung eine entsprechende Temperatur bzw. gewünschte thermische Ausdehnung erreicht hat, wird die Infrarotbestrahlung beendet. Der Stempel 20 wird nach oben gefahren und es werden die UV-Lampen 24 angesteuert, um die zwischen den Substratscheiben 1, 2 befindliche Kleberschicht 4 rasch auszuhärten, wobei die Substratscheiben für eine homogene UV-Bestrahlung gedreht werden können. Nach der Aushärtung der Kleberschicht 4 werden die so verklebten Substratscheiben 1, 2 aus der Vorrichtung entnommen und durch eine Abkühlung der unteren Substratscheibe 2 auf Umgebungstemperatur wird eine wie in Fig. 4 angedeutete Biegung des Verbunds aus Substratscheiben 1, 2 und 4 induziert. Um eine wesentliche Abkühlung des erwärmten Substrats während der Aushärtung zu vermeiden kann

die IR-Strahlung auch während der Aushärtung mit der UV-Strahlung aufrecht erhalten werden, sofern dies notwendig ist.

Obwohl die Fig. 5 bis 7 eine Ausführungsform der Erfindung darstellen, ist die Erfindung nicht auf die konkret dargestellte Ausführungsform beschränkt. Beispielsweise ist es möglich, die eigentliche Vorrichtung zum Ausbilden einer Kleberschicht und zum Zusammenfügen der Substrate bestehend im wesentlichen aus Auflageteller 8, Dispense-Düse 17 und Stempel 20 von der Einrichtung zum Erwärmen eines der Substrate und zum Aushärten der Kleberschicht zu trennen. So könnte die Vorrichtung 6 beispielsweise ohne Infrarotlampe 12 und UV-Lampe 24 auskommen und die Substratscheiben 1, 2 mit einer dazwischen befindlichen Kleberschicht 4 könnten nach einem Zusammenfügen, wie in Fig. 6 dargestellt ist, zu einer weiteren Station transportiert werden, in der eines der beiden Substrate beispielsweise mittels Infrarotstrahlung erhitzt wird und anschließend die dazwischen befindliche Kleberschicht mit UV-Strahlung ausgehärtet wird.

Auch die Verwendung einer zweiseitig klebenden Kleberfolie, wie sie beispielsweise aus der DE 100 29 400 A bekannt ist und die insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird, kann verwendet werden, wobei in diesem Fall eine Aushärtung entfällt, wenn es sich beispielsweise um eine unter Druck aushärtende Folie handelt. Bei der Verwendung einer Kleberfolie kann diese beispielsweise durch die aus der DE 100 29 400 A bekannte Laminierstation aufgebracht werden und eine Erwärmung des einen Substrats erfolgt in der aus der DE 100 29 400 A bekannten Zusammenfügestation vor dem Zusammenfügen der Substrate.

Ferner ist es auch nicht notwendig, eines der beiden Substrate mittels Infrarotstrahlung zu erhitzen. Beispielsweise wäre es auch möglich, eines der beiden Substrate durch Kontakt mit einem entsprechend erwärmten Körper thermisch auszudehnen. So wäre es beispielsweise möglich, den Verbund aus Substratscheiben 1, 2 mit einer noch nicht dazwischen ausgehärteten Kleberschicht auf einer erwärmten Platte abzulegen, welche die untere Substrat-

scheibe 2 erwärmen würde. Dabei würde diese Auflageplatte vorzugsweise eine wesentlich größere Wärmekapazität als die Substratscheibe 2 besitzen, um eine rasche Erwärmung auf eine konstante Temperatur zu ermöglichen. Anschließend könnte wiederum eine entsprechende Aushärtung der Kleberschicht mittels UV-Strahlung erfolgen. Natürlich ist es auch denkbar, den zwischen den Substratscheiben 1, 2 befindlichen Kleber mittels eines anderen Mechanismus als einer UV-Bestrahlung auszuhärten.

Zusätzlich ist es auch möglich, die obere Substratscheibe 1 während der Erwärmung der unteren Substratscheibe 2 aktiv auf einer konstanten Temperatur zu halten bzw. aktiv zu kühlen. Dies könnte durch Leiten von gekühlter Luft auf die Oberfläche der Substratscheibe 1 erfolgen oder beispielsweise durch Kontakt mit einem entsprechenden Kühlkörper, der beispielsweise mit einer Kühlflüssigkeit gekühlt wird, die dort hindurchströmt. Bei einer aktiven Kühlung der oberen Substratscheibe 1 sollte der Kühlkörper eine wesentlich größere thermische Masse besitzen als die obere Substratscheibe 1.

Fig. 8 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung 6 zum Zusammenfügen zweier Substrate 1, 2 gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 8 werden dieselben Bezugszeichen wie in den vorhergehenden Figuren verwendet, sofern dieselben oder äquivalente Elemente gezeigt sind.

Die Vorrichtung 6 weist einen drehbaren Auflageteller 30 auf, der über eine entsprechende Welle 9 mit einem Motor 10 verbunden ist. Der Motor 10 ist in der Lage, die Welle 9 und die Auflage 30 um ihre Mittelachse zu drehen, wie durch den Pfeil C angedeutet ist. Die Auflage 30 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als eine Kühlplatte ausgebildet, durch die in kontrollierter Weise eine Kühlflüssigkeit hindurchströmt, um sie und somit das darauf aufliegende Substrat 2 auf einer konstanten Temperatur zu halten. Natürlich ist auch jede andere Art der Kühlung möglich, die das Beibehalten einer konstanten Temperatur des Substrats 2 gewährleistet.

Am Auflageteller 30 ist wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel wiederum ein Zentrierstift vorgesehen, in entsprechende Mittellöcher der Substratscheiben 1, 2 einführbar ist. Auch kann bei der Vorrichtung 6 eine Dispense-Düse 17 vorgesehen sein, über die in bekannter Weise ein Klebermaterial auf die untere Substratscheibe 2 aufgebracht werden kann.

Die Vorrichtung 6 weist wiederum einen Druckstempel 32 auf, der über eine entsprechende Handhabungsvorrichtung in Vertikalrichtung verfahrbar ist, wie durch den Pfeil D angezeigt ist. Der Stempel 32 weist eine integrierte nach unten gerichtete flächige Lampenanordnung auf, die aus einer Vielzahl von LED's gebildet wird. Die flächige Lampenanordnung aus LED's besitzt dabei eine Projektionsfläche, die größer ist als das zu erwärmende Substrat. Die Projektionsfläche steht dabei um wenigstens um 10 mm über den Rand des zu erwärmenden Substrats über. Das untere Ende des Druckstempels wird durch eine für die Strahlung der LED's transparente Druckplatte gebildet um die LED's gegenüber Druck zu schützen.

Die Vielzahl von LED's enthält sowohl im IR-Bereich emittierende LED's (im nachfolgenden IR-LED) als auch im UV-Bereich emittierende LED's (im nachfolgenden UV-LED). Die IR-LED's und die UV-LED's sind auf einer gemeinsamen Platine angeordnet, jedoch über eine entsprechende Steuereinheit, die beispielsweise in dem Druckstempel integriert sein kann, separat ansteuerbar, wie nachfolgend noch näher beschrieben wird. Bei den UV-LED's können wiederum in unterschiedlichen LED's vorgesehen sein, die in unterschiedlichen UV-Bereichen emittieren (z.B. UV-A, UV-B, UV-C), um eine bestimmte UV-Strahlung einstellen zu können. Die Einstellung der UV-Strahlung kann beispielsweise über eine feste Verteilung der LED's erreicht werden oder über eine separate Ansteuerung der unterschiedlichen UV-LED's.

Die Funktion der Vorrichtung 6 wird nachfolgend anhand der Fig. 8 näher erläutert. Zunächst werden die Substratscheiben 1, 2 in die Vorrichtung 6 geladen. Das Beladen der Vorrichtung und das Ausbilden der Kleberschicht erfolgt dabei im Wesentlichen in gleicher Weise wie bei dem vorhergehenden Aus-

führungsbeispiel, wobei zum Zusammenfügen der Substrate bei diesem Ausführungsbeispiel der Druckstempel 32 verwendet wird. Anschließend wird der Druckstempel 32 in die in Fig. 8 gezeigte Position angehoben und es werden die IR-LED's angesteuert, um IR-Strahlung auf das obere Substrat 1 zu richten, wie durch die Pfeile A/B angezeigt ist, wobei das A für IR-Strahlung steht und das B für UV-Strahlung. Das obere Substrat erwärmt sich durch die IR-Strahlung und dehnt sich aus wie in Fig. 8 dargestellt ist. Währenddessen wird das untere Substrat über die Auflage 30 auf einer konstanten Temperatur gehalten.

10

Nachdem das obere Substrat eine vorbestimmte Temperatur und/oder Ausdehnung erreicht hat werden zusätzlich zu den IR-LED's die UV-LED's angesteuert, um UV-Strahlung auf die Substrate und insbesondere die dazwischen befindliche Kleberschicht zu richten. Hierdurch kommt es zu einer Aushärtung der Kleberschicht. Dabei können die IR-LED's und die UV-LED's wenigstens teilweise simultan angesteuert werden, um sicherzustellen, dass das obere Substrat 1 während der Aushärtung der Kleberschicht auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur bleibt. Nach der Aushärtung der Kleberschicht 4 werden die so verklebten Substratscheiben 1, 2 aus der Vorrichtung 6 entnommen und durch eine Abkühlung der oberen Substratscheibe 1 auf Umgebungstemperatur wird eine wie in Fig. 4 angedeutete Biegung des Verbunds aus Substratscheiben 1, 2 und 4 induziert.

15

20

Obwohl beschrieben wurde, dass die Lampenanordnung aus LED's im oberen Druckstempel integriert ist, könnte sie auch oberhalb des Druckstempels angeordnet sein, sofern dieser sowohl für IR- als auch UV-Strahlung im Wesentlichen transparent ist. Auch ist es möglich die Lampenanordnung aus LED's in der Auflage 30 zu integrieren bzw. darunter anzuordnen, wobei in diesem Fall natürlich keine Kühlung über die Auflage vorgesehen wäre. Diese würde dann, wenn erforderlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel erfolgen.

25

Die zuvor genannten unterschiedlichen Beispiele sind frei miteinander kombinierbar, sofern sie kompatibel sind. Dem Fachmann werden sich weitere Mo-

30

difikationen, Änderungen und Verbesserungen durch das Studium der Beschreibung und der Zeichnung ergeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Da-
5 tenträger, mit folgenden Verfahrensschritten:
 - Zusammenfügen der zwei Substrate mit einer dazwischen befindli-
chen, Kleberschicht aus einem nicht ausgehärteten Flüssigkleber;
 - Erwärmen eines der beiden Substrate derart, dass es sich ausdehnt;
und
 - 10 - Aushärten der zwischen den Substraten befindlichen Kleberschicht
nach dem Erwärmen und bevor das erwärmte Substrat wesentlich
abkühlt.

2. Verfahren zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger, mit folgenden Verfahrensschritten:
 - Erwärmen eines der beiden Substrate derart, dass es sich ausdehnt;
 - 5 - Zusammenfügen der zwei Substrate mit einer dazwischen befindlichen Kleberschicht, insbesondere in Form einer Kleberfolie.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erwärmen des Substrats elektromagnetische Strahlung auf das zu erwärmende Substrat gerichtet wird.
10

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat zum Erwärmen mit Infrarotlicht bestrahlt wird.
15

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die auf das zu Erwärmende Substrat gerichtete Strahlung im Wesentlichen im Absorptionsbereich des Substrats, vorzugsweise in einem Wellenlängenbereich von 1600 bis 1700 nm, liegt.
20

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat auf eine vorbestimmte Temperatur erhitzt wird und die Temperatur für wenigstens einen Teil der Aushärtung des Klebers gesteuert oder geregelt wird.
25

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung des Substrats durch Kontakt mit einem erwärmten Körper bewirkt wird.

- 30 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erwärmte Körper eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das Substrat besitzt.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Körpers auf eine vorbestimmte Temperatur gesteuert oder geregelt wird.
- 5 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aushärten der Kleberschicht wenigstens teilweise durch Bestrahlung mit UV-Licht bewirkt wird.
- 10 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das nicht erwärmte Substrat vor und/oder während der Aushärtung des Klebers auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur gehalten und/oder gekühlt wird.
- 15 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das nicht erwärmte Substrat durch Kontakt mit einem Kühlkörper auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur gehalten und/oder gekühlt wird.
- 20 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das Substrat besitzt.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Kühlkörpers auf eine vorbestimmte Temperatur gesteuert oder geregelt wird.
- 25 15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass nicht erwärmte Substrat durch Leiten eines gekühlten Gases auf die vom erwärmten Substrat abgewandte Seite auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur gehalten und/oder gekühlt wird.
- 30 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Strahlung zur Erwärmung des einen Substrats und das UV-Licht zur Aushärtung der Kleberschicht durch eine Lampenanordnung erzeugt wird, die aus einer Vielzahl von LED's

gebildet wird, die sowohl im IR-Bereich emittierende LED's als auch im UV-Bereich emittierende LED's aufweist.

17. Vorrichtung zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger, mit einer Einrichtung zum Ausbilden einer Kleberschicht zwischen den Substraten, einer Zusammenfügstation zum Zusammenfügen der Substrate, einer Einrichtung zum Erwärmen eines der Substrate nach dem Zusammenfügen und eine Einrichtung zum Aushärten der zwischen den Substraten befindlichen Kleberschicht.
18. Vorrichtung zum Zusammenfügen von Substraten zu einem optischen Datenträger, mit einer Einrichtung zum Erwärmen eines der Substrate vor dem Zusammenfügen und einer Zusammenfügstation zum Zusammenfügen der Substrate.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Erwärmen des einen Substrates eine Quelle elektromagnetischer Strahlung, insbesondere eine IR-Lampe aufweist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle elektromagnetischer Strahlung im Wesentlichen Strahlung im Absorptionsbereich des zu erwärmenden Substrats, vorzugsweise in einem Wellenlängenbereich von 1600 nm bis 1700 nm, emittiert.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, gekennzeichnet durch einen erwärmten Körper und eine Einrichtung zum Inkontaktbringen des zu erwärmenden Substrats hiermit.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der erwärmte Körper eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das zu erwärmende Substrat aufweist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, gekennzeichnet durch eine Steuer- oder Regeleinrichtung zum Steuern oder Regeln der Temperatur des zu erwärmenden Substrats.
- 5 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Aushärten eine UV-Strahlungsquelle umfaßt.
- 10 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 20 und 24, gekennzeichnet durch eine Lampenanordnung aus einer Vielzahl von LED's, wobei die Vielzahl von LED's sowohl im IR-Bereich emittierende LED's als auch im UV-Bereich emittierende LED's aufweist, und eine Steuereinheit zum separaten ansteuern der LED's.
- 15 26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die im IR-Bereich emittierende LED's als auch im UV-Bereich emittierende LED's auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind.
- 20 27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Quelle elektromagnetischer Strahlung in einem oberen, vertikal bewegbaren Druckstempel zum Zusammenfügen der Substrate vorgesehen ist.
- 25 28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Halten des nicht zu erwärmenden Substrats auf einer im Wesentlichen konstanten Temperatur oder zum Kühlen des nicht zu erwärmenden Substrats.
- 30 29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung wenigstens eine Quelle gekühlten Gases und wenigstens eine auf das nicht zu erwärmenden Substrat gerichtete Zuleitung aufweist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung einen Kühlkörper und eine Einrichtung zum Inkontaktbringen des nicht zu erwärmenden Substrats hiermit aufweist.
- 5 31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper eine wesentlich höhere Wärmekapazität als das nicht zu erwärmende Substrat aufweist.

Fig. 1

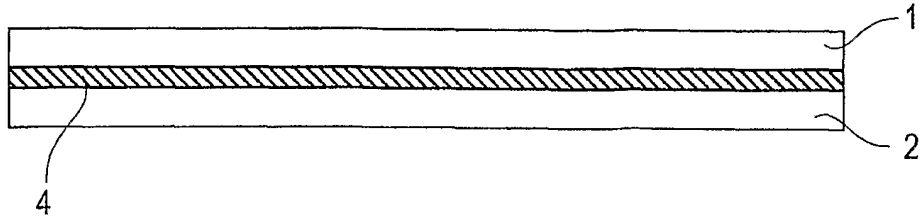


Fig. 2

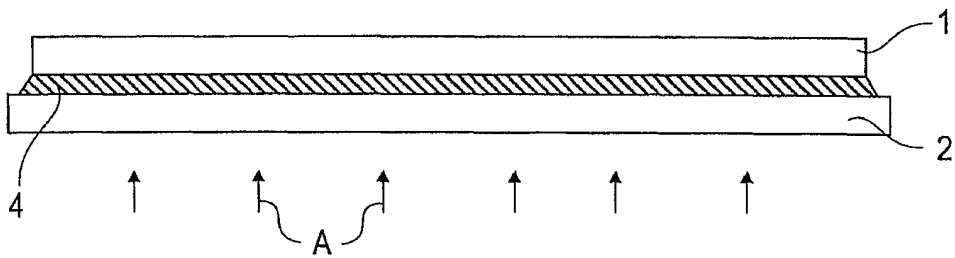


Fig. 3

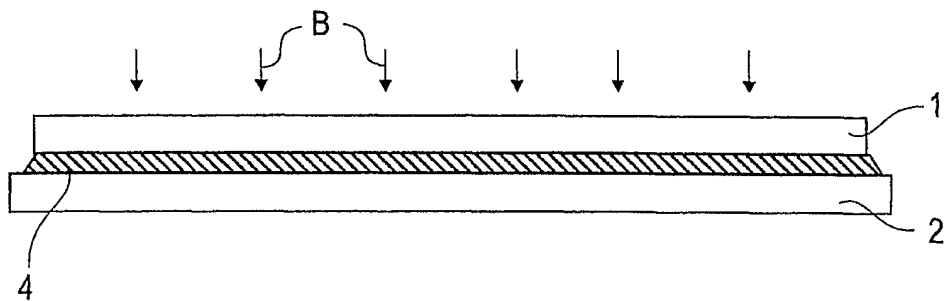


Fig. 4

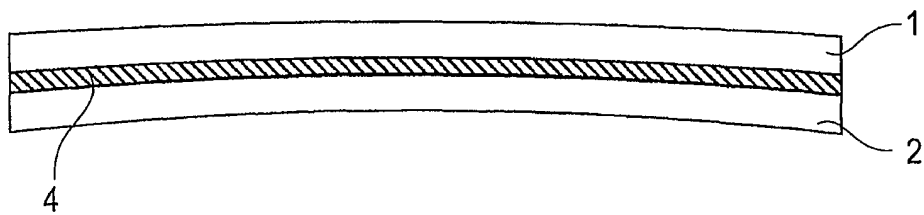


Fig. 5

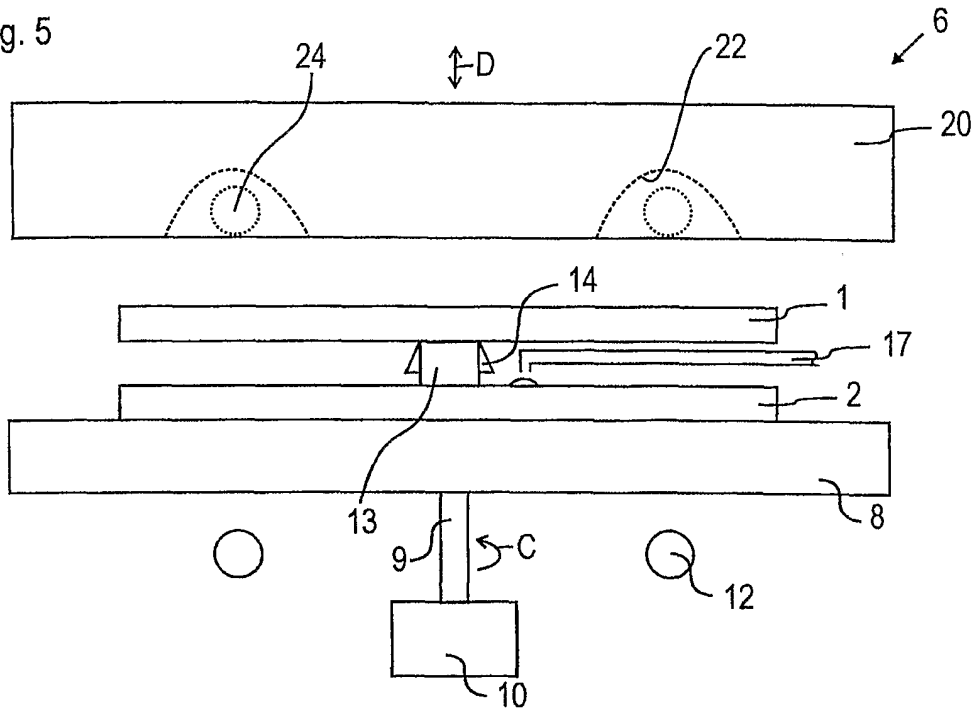


Fig. 6

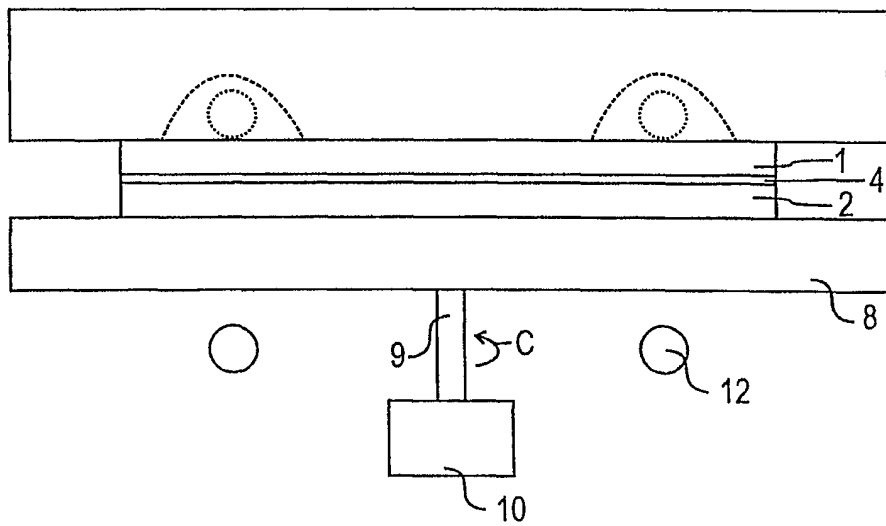


Fig. 7

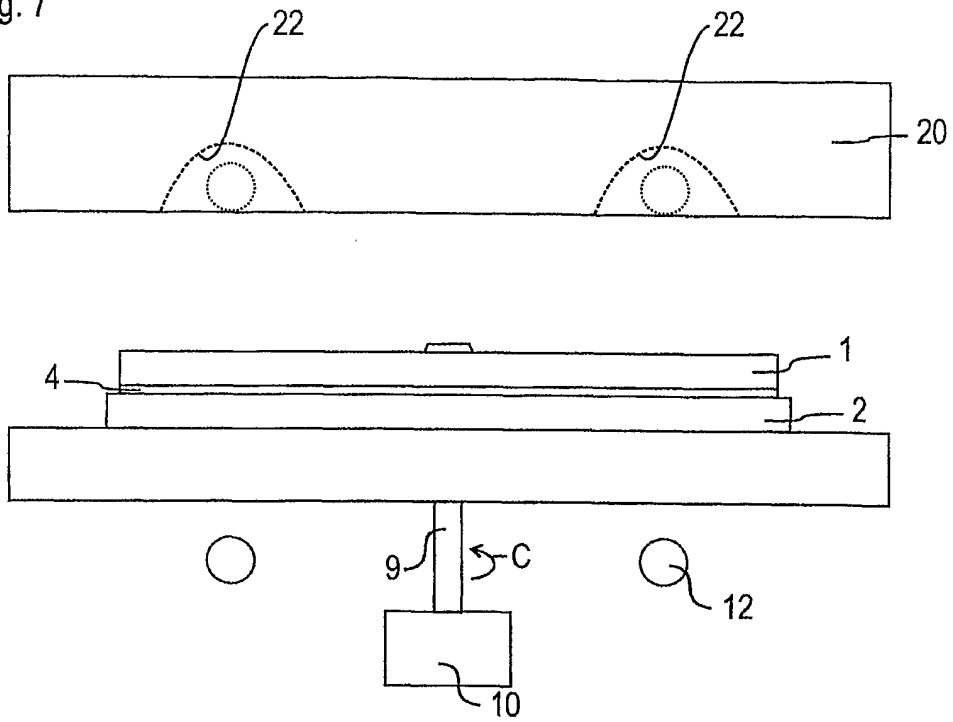
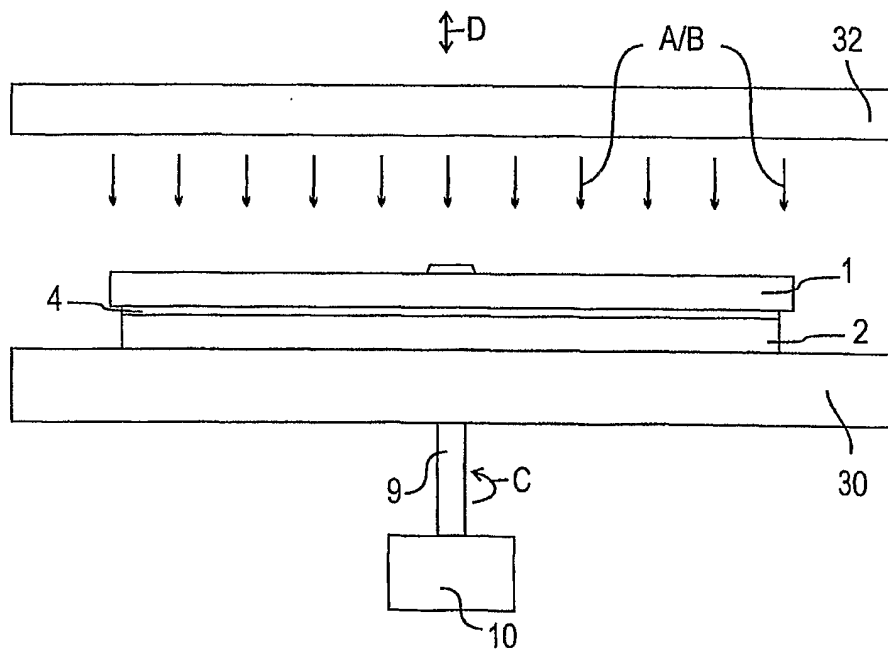


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
CT/EP2004/012171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B32B31/12 G11B7/26 B29C65/48 B29D17/00

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)

IPC 7 B32B G11B B29C B29D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 98/38042 A (WEA MANUFACTURING, INC) 3 September 1998 (1998-09-03) page 2, line 27 - page 3, line 14 page 5, line 25 - page 6, line 26; figures 4,5	1-31
X A	US 2003/145941 A1 (HANZAWA SHINICHI) 7 August 2003 (2003-08-07) paragraphs '0034! - '0041!; figures 1,3,4a,4b,4c paragraphs '0009! - '0012!	17-31 1-16
X A	US 6 605 179 B1 (HIGAKI NORIHIDE ET AL) 12 August 2003 (2003-08-12) column 14, line 35 - column 16, line 30; figures 5a,5b,6a,6b column 2, lines 39-59	17-31 1-16
	----- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 February 2005

Date of mailing of the international search report

16/02/2005

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

Golombek, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
CT/EP2004/012171

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/011299 A1 (MIYAMOTO HISAKI ET AL) 31 January 2002 (2002-01-31) paragraphs '0098! - '0103!; figures 16-19 -----	1-31
A	US 5 540 967 A (TOIDE ET AL) 30 July 1996 (1996-07-30) column 6, line 49 - column 7, line 23; figures 1-4 -----	1-31
A	US 5 982 740 A (SCHWARTZ ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) column 5, line 62 - column 6, line 46 -----	1-31
A	US 2001/046644 A1 (UKACHI TAKASHI ET AL) 29 November 2001 (2001-11-29) paragraphs '0010!, '0113! - '0115!; figure 1 -----	2-31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

CT/EP2004/012171

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9838042	A	03-09-1998	US 5932058 A	03-08-1999
			AT 231070 T	15-02-2003
			AU 723755 B2	07-09-2000
			AU 6341398 A	18-09-1998
			DE 69810738 D1	20-02-2003
			DE 69810738 T2	21-08-2003
			EP 0914255 A1	12-05-1999
			JP 2000509877 T	02-08-2000
			WO 9838042 A1	03-09-1998
			US 2003145941	A1
US 6605179	B1	12-08-2003	JP 2000076710 A	14-03-2000
			TW 448444 B	01-08-2001
			US 2002108715 A1	15-08-2002
US 2002011299	A1	31-01-2002	CN 1216625 A	12-05-1999
			DE 69714983 D1	02-10-2002
			DE 69714983 T2	28-05-2003
			EP 1120781 A1	01-08-2001
			EP 0895234 A1	03-02-1999
			WO 9740494 A1	30-10-1997
			KR 2000010532 A	15-02-2000
			US 6309485 B1	30-10-2001
			US 2004149380 A1	05-08-2004
			US 2001035254 A1	01-11-2001
			US 2001035262 A1	01-11-2001
			US 5540967	A
JP 3058334 A	13-03-1991			
DE 69020027 D1	20-07-1995			
DE 69020027 T2	09-11-1995			
DE 69029278 D1	09-01-1997			
DE 69029278 T2	24-04-1997			
EP 0390413 A2	03-10-1990			
EP 0624870 A2	17-11-1994			
JP 2508336 B2	19-06-1996			
JP 3254438 A	13-11-1991			
KR 9309624 B1	07-10-1993			
KR 9309641 B1	08-10-1993			
KR 9402346 B1	23-03-1994			
US 5318653 A	07-06-1994			
US 5982740	A	09-11-1999		
			EP 0978122 A1	09-02-2000
			WO 9849681 A1	05-11-1998
US 2001046644	A1	29-11-2001	JP 2000113530 A	21-04-2000
			CN 1329743 T	02-01-2002
			EP 1138040 A1	04-10-2001
			WO 0021082 A1	13-04-2000
			TW 484125 B	21-04-2002

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/011299 A1 (MIYAMOTO HISAKI ET AL) 31. Januar 2002 (2002-01-31) Absätze '0098! - '0103!; Abbildungen 16-19 -----	1-31
A	US 5 540 967 A (TOIDE ET AL) 30. Juli 1996 (1996-07-30) Spalte 6, Zeile 49 - Spalte 7, Zeile 23; Abbildungen 1-4 -----	1-31
A	US 5 982 740 A (SCHWARTZ ET AL) 9. November 1999 (1999-11-09) Spalte 5, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 46 -----	1-31
A	US 2001/046644 A1 (UKACHI TAKASHI ET AL) 29. November 2001 (2001-11-29) Absätze '0010!, '0113! - '0115!; Abbildung 1 -----	2-31

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
CT/EP2004/012171

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9838042	A	03-09-1998	US 5932058 A	03-08-1999
			AT 231070 T	15-02-2003
			AU 723755 B2	07-09-2000
			AU 6341398 A	18-09-1998
			DE 69810738 D1	20-02-2003
			DE 69810738 T2	21-08-2003
			EP 0914255 A1	12-05-1999
			JP 2000509877 T	02-08-2000
WO 9838042 A1	03-09-1998			
US 2003145941	A1	07-08-2003	JP 2003233936 A	22-08-2003
US 6605179	B1	12-08-2003	JP 2000076710 A	14-03-2000
			TW 448444 B	01-08-2001
			US 2002108715 A1	15-08-2002
US 2002011299	A1	31-01-2002	CN 1216625 A	12-05-1999
			DE 69714983 D1	02-10-2002
			DE 69714983 T2	28-05-2003
			EP 1120781 A1	01-08-2001
			EP 0895234 A1	03-02-1999
			WO 9740494 A1	30-10-1997
			KR 2000010532 A	15-02-2000
			US 6309485 B1	30-10-2001
			US 2004149380 A1	05-08-2004
			US 2001035254 A1	01-11-2001
US 2001035262 A1	01-11-2001			
US 5540967	A	30-07-1996	JP 3046138 A	27-02-1991
			JP 3058334 A	13-03-1991
			DE 69020027 D1	20-07-1995
			DE 69020027 T2	09-11-1995
			DE 69029278 D1	09-01-1997
			DE 69029278 T2	24-04-1997
			EP 0390413 A2	03-10-1990
			EP 0624870 A2	17-11-1994
			JP 2508336 B2	19-06-1996
			JP 3254438 A	13-11-1991
			KR 9309624 B1	07-10-1993
			KR 9309641 B1	08-10-1993
			KR 9402346 B1	23-03-1994
			US 5318653 A	07-06-1994
US 5982740	A	09-11-1999	AU 7255498 A	24-11-1998
			EP 0978122 A1	09-02-2000
			WO 9849681 A1	05-11-1998
US 2001046644	A1	29-11-2001	JP 2000113530 A	21-04-2000
			CN 1329743 T	02-01-2002
			EP 1138040 A1	04-10-2001
			WO 0021082 A1	13-04-2000
			TW 484125 B	21-04-2002