

(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
10. September 2004 (10.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/076367 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C03C 3/064**,
3/068, 3/091, 3/093

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000324

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Februar 2004 (20.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 07 422.8 21. Februar 2003 (21.02.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
AU, GB, IE, IL, IN, JP, KP, KR, NZ, SG, US, ZA): **SCHOTT
GLAS** [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, 55122 Mainz (DE).

(71) Anmelder (nur für AU, BB, BF, BJ, BW, BZ, CF, CG, CI,
CM, CO, EC, EG, GA, GB, GD, GE, GH, GM, GN, GQ,
GW, IE, IL, IN, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, MG,
ML, MN, MR, MW, MZ, NA, NE, NI, NZ, OM, PG, PH, SC,
SD, SG, SL, SN, SY, SZ, TD, TG, TN, TT, TZ, UG, VC, VN,
ZA, ZM, ZW): **CARL-ZEISS-STIFTUNG TRADING AS
SCHOTT GLAS** [DE/DE]; Hattenbergerstrasse 10, 55122
Mainz (DE).

(71) Anmelder (nur für BB, BF, BJ, BW, BZ, CF, CG, CI, CM,
CO, EC, EG, GA, GD, GE, GH, GM, GN, GQ, GW, JP,
KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, MG, ML, MN, MR, MW, MZ,
NA, NE, NI, OM, PG, PH, SC, SD, SL, SN, SY, SZ, TD,

TG, TN, TT, TZ, UG, VC, VN, ZM, ZW): **CARL-ZEISS-
STIFTUNG** [DE/DE]; 89518 Heidenheim/Brenz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SPRENGER, Dirk**
[DE/DE]; Auf der Langweid 47, 55271 Stackeden-Elsheim
(DE). **LIEBALD, Rainer** [DE/DE]; Sandbergstr. 4, 64569
Nauheim (DE). **ZACHAU, Thilo** [DE/DE]; Erlenweg 3,
68642 Bürstadt-Riedrode (DE).

(74) Anwalt: **FRITZSCHE, Thomas**; Fuchs, Mehler, Weiss &
Fritzsche, Naupliastrasse 110, 81545 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, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, 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, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GLASS SUBSTRATE FOR A DATA STORAGE MEDIUM AND A DATA MEMORY COMPRISING A GLASS SUB-
STRATE OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: GLASSUBSTRAT FÜR EIN DATENSPEICHERMEDIUM SOWIE EINEN DATENSPEICHER, DER EIN
SOLCHES GLASSUBSTRAT UMFASST

(57) Abstract: The invention relates to a glass that is suitable for use as a substrate or a support for a data memory. The glass has a $T < S_B > G < /S_B > > 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ and a composition consisting of: 30 - 80 % by weight of SiO_2 ; 10 - 30 % by weight of Al_2O_3 ; 5 - 15 % by weight of B_2O_3 ; 1 - 10 % by weight of MgO ; 0 - 15 % by weight of CaO ; 0 - 8 % by weight of SrO ; 0 - 25 % by weight of BaO ; 0 - 10 % by weight of ZnO ; 0 - 5 % by weight of ZnO_2 ; 0 - 10 % by weight of TiO_2 ; 0 - 5 % by weight of CeO_2 , and; 0.05 - 2 % by weight of SnO_2 , with the condition that: $\Sigma \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2 = 0.05 - 12\text{ } \%$ by weight; $\Sigma \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2 \leq 6\text{ } \%$ by weight, and; $\Sigma \text{LiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 0 - 5\text{ } \%$ by weight. The invention also relates to a medium for storing electronically processable data that contains a glass substrate of the aforementioned type.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Glas beschrieben, das als Substrat bzw. Träger für einen Datenspeicher geeignet ist. Das Glas weist eine $TG > 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ und einer Zusammensetzung von SiO_2 30 - 80 Gew.-%, Al_2O_3 10 - 30 Gew.-%, B_2O_3 5 - 15 Gew.-%, MgO 1 - 10 Gew.-%, CaO 0 - 15 Gew.-%, SrO 0 - 8 Gew.-%, BaO 0 - 25 Gew.-%, ZnO 0 - 10 Gew.-%, ZrO_2 0 - 5 Gew.-%, TiO_2 0 - 10 Gew.-%, CeO_2 0 - 5 Gew.-%, SnO_2 0,05 - 2 Gew.-% auf, mit der Massgabe, dass die $\Sigma \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2$ 0,05 - 12 Gew.-%, die $\Sigma \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2 \leq 6\text{ Gew.-%}$ und die $\Sigma \text{LiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0 - 5 Gew.-% beträgt. Die Erfindung beschreibt auch ein Medium zum Speichern von elektronisch verarbeitbaren Daten, das ein solches Glassubstrat enthält.

WO 2004/076367 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

4

Glassubstrat für ein Datenspeichermedium sowie einen Datenspeicher, der ein solches Glassubstrat umfasst

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Glas, das besonders als Substrat für ein Datenspeichermedium geeignet ist, sowie einen Datenspeicher, der ein solches Glassubstrat umfasst.

Datenträger, insbesondere zur Speicherung und Bearbeitung in elektronischen Datenverarbeitungsgeräten, wie Computer etc., sind beispielsweise in Form von Festplattenlaufwerken (hard disk drives) sowie Wechselmedien (Disketten, CD, DVD) in speziellen Laufwerken, bestens bekannt. Die Datenträger in diesen Laufwerken umfassen ein Substrat sowie eine darauf angeordnete Schicht zur magnetischen, optischen und/oder thermischen Speicherung von Daten. Bislang werden als Trägermaterial für solche Datenspeicherschichten Aluminium oder andere Metalllegierungen (bzw. spezielle organische Polymere für Wechselmedien) verwendet. Aufgrund seiner geringen Kosten und seiner geringen Oberflächenrauigkeit sowie Festigkeit und Formstabilität gewinnt jedoch die Verwendung von Glas als Substratmaterial für solche Datenträger immer mehr an Bedeutung. Derartige Gläser müssen jedoch hohen chemischen, thermi-

schen und mechanischen Belastungen sowohl bei der Herstellung, der Verarbeitung als auch beim Gebrauch standhalten.

Beim Auftragen der magnetischen Schichten werden derartige Glasträger üblicherweise hohen Temperaturen mit kurzen intensiven Heiz- und Abkühlraten von $> 400 \text{ K min}^{-1}$ ausgesetzt. Hieran schließen sich weitere Wärmebehandlungen an, welche üblicherweise zwischen 300 und 400°C betragen. Die Beschichtung selbst erfolgt normalerweise durch Kathodenzerstäubung oder durch Aufsputtern der jeweiligen Magnet-schicht. Derartige Gläser müssen daher eine Transformationstemperatur von üblicherweise über 400°C aufweisen.

Insbesondere bei der Verwendung von Gläsern als Träger in Festplatten treten hohe mechanische Belastungen auf, wie z.B. bei der Montage von Speichermedium und Spindel durch Klemmspannungen im Bereich des Innenloches des Speichermediums, wobei Drücke von bis zu 100 N/mm^2 entstehen. Des weiteren entwickeln sich im Betrieb bei Umdrehungszahlen von $10.000 - 15.000 \text{ U/Min.}$ weitere durch die Zentrifugalkräfte hervorgerufene Spannungen, welchen der dünne Glasträger ebenfalls standhalten muss.

Darüber hinaus benötigen derartige Festplatten eine hohe Formstabilität um auch bei hohen Umdrehungszahlen im Laufwerk nicht in Schwingung zu geraten und zu flattern. Derartige Auslenkungen aus der horizontalen Ruhelage würden bei dem üblicherweise niedrigen Leseabstand des Schreib-/Lesekopfes von

derzeit ca. 10 - 20 nm dazu führen, dass der Kopf den Lesekontakt mit der Festplatte verliert, sog. „run-out“, oder dass er mit der Festplatte zusammenstößt, sog. „head crash“. Für Datenträger verwendbare Gläser müssen daher einen hohen spezifischen Elastizitätsmodul E/ρ aufweisen, d.h. einen hohen Elastizitätsmodul E und/oder eine geringe Dichte ρ . Dabei ist es wünschenswert, dass E/ρ mindestens $25 \cdot 10^6 \text{ m}^2/\text{s}^2$ beträgt.

Die Oberfläche des Datenspeichers und damit auch die Oberfläche des Trägermaterials muss besonders eben sein, da der Schreib-/Lesekopf insbesondere bei Festplatten üblicherweise derzeit mit einem Abstand von ca. 10 - 20 nm auf einem Luftpolster bzw. einer Gleitmittelschicht über der sich drehenden Platte schwebend dahin gleitet. Dieser Abstand muss für eine einwandfreie Funktion beibehalten werden. Ist nun die Oberfläche des Festplattenmaterials bzw. -substrates gegenüber atmosphärischen Einflüssen nicht beständig und entstehen durch chemische und/oder thermische Einwirkungen auf die Oberfläche Ausblühungen, so dass diese schon vor der Beschichtung rauh wird, verändert sich der Funktionsabstand der Platte zum Lesekopf, was zu Funktionseinbußen bzw. zum Funktionsausfall führen kann. Des weiteren kann aufgrund einer thermischen und/oder chemischen Veränderung der Oberfläche die Haftfestigkeit der aufgetragenen Funktionsschichten verloren gehen, so dass sich diese von der Oberfläche des Glasträgers lösen. Die Trägersubstrate müssen daher eine hohe chemische und thermische Beständigkeit aufweisen.

Zur Erhöhung der Speicherdichte werden Magnet-schichten auf Substrate aufgetragen, in denen die magnetisierbaren Bezirke, d.h. die sog. Weißschen Bezirke, eine deutlich geringere laterale Ausdehnung aufweisen, indem deren Polachsen nicht mehr parallel zur Oberfläche des Trägermaterials, sondern senkrecht hierzu, d.h. parallel zur Drehachse der Speicherplatte, ausgerichtet sind. Speichermedien für diese Technik werden als sog. „perpendicular recording media“ bezeichnet. Zur Herstellung derartiger Sputterschichten sind jedoch deutlich höhere Temperaturen von insbesondere mehr als 500°C erforderlich. Dazu sind Substrate von besonderer thermischer Stabilität, insbesondere hinsichtlich der Form- und Oberflächenstabilität, notwendig. Nach Kenntnis der Anmelderin sind derzeit keine Substratmaterialien bekannt, welche diese Anforderung in ausreichendem Maße erfüllen.

Neben diesen Anforderungen an die Eigenschaften eines Materials, welches als Substrat bzw. Träger für Harddisk-Anwendungen verwendet werden soll, müssen derartige Gläser mit geringen Produktionskosten herstellbar sein, da es sich hier um ein Massenprodukt handelt. Dazu muss das Schmelz- und Formgebungsverfahren solcher Gläser für großtechnische Anlagen geeignet sein. Darüber hinaus sollen die Glasschmelzen das Feuerfestmaterial der Schmelzaggregate möglichst wenig angreifen, d.h. sie sollen bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen herstellbar sein und keine aggressiven korrosionsfördernden Bestandteile enthalten. Darüber hinaus sollten solche Gläser auch großtechnisch mit aus-

reichender innerer Qualität, d.h. ohne Blasen, Knoten und Einschlüsse, auf einfache Weise in ebenen Platten herstellbar sein. Derartige Techniken umfassen beispielsweise die Herstellung in einer Floatanlage oder in einem Ziehverfahren. Besonders die Herstellung dünner, d.h. < 3 mm dicker Substrate von geringer Oberflächenwelligkeit über Ziehverfahren erfordert eine hohe Entglasungsstabilität.

Schließlich sollen solche Gläser mit einer geringen Oberflächenrauigkeit herstellbar sein. Dabei sollen sie möglichst so, wie sie im Herstellungsverfahren erhalten werden, direkt weiterverarbeitet, d.h. besputtert, werden, ohne dass die Rauigkeit in einem zusätzlichen Bearbeitungsschritt durch Schleifen, Läppen und/oder Polieren verringert werden muss. Schließlich ist es auch notwendig, dass sich die Oberfläche eines derartigen Glasträgers bei der hohen thermischen Belastung, wie sie beispielsweise beim Aufsputtern der Funktionsschichten auftritt, nicht verzieht oder aufraut.

Aus der EP-A-0 858 974 ist ein Glas mit einem hohen spezifischen Elastizitätsmodul und einer hohen Übergangstemperatur von 700°C bekannt. Es weist eine Zusammensetzung von 25 - 52 Mol-% SiO_2 (= 14,37 - 58,04 Gew.-%), 0 - 5 Mol-% B_2O_3 (= 0,00 - 6,57 Gew.-%), 0 - 5 Mol-% P_2O_5 (= 0,00 - 12,55 Gew.-%), 5 - 35 Mol-% Al_2O_3 (= 5,07 - 53,27 Gew.-%), 15 - 45 Mol-% MgO (= 5,78 - 34,69 Gew.-%), 0 - 25 Mol-% TiO_2 (= 0,00 - 34,20 Gew.-%), 0 - 8 Mol-% ZrO_2 (= 0,00 - 17,10 Gew.-%), 1 - 30 Mol-% CaO (= 0,54 - 31,70

Gew.-%), 0 - 17 Mol-% Y_2O_3 (= 0,00 - 47,31 Gew.-%) auf. Dieses Glas wird als ein Trägersubstrat für einen magnetischen Datenträger beschrieben, in welchem eine Ausgleichsschicht zum Ausgleich von Unebenheiten zwischen Magnetträger und Substrat angeordnet ist. Eine hohe Oberflächenglätte, d.h. eine Oberflächenrauigkeit, von $R_a < 9 \text{ \AA}$ wird bei diesem Glas allerdings erst durch Polieren erreicht. Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich diese Oberflächenrauigkeit bei einer Behandlung mit erhöhter Temperatur verändert.

Aus der JP-A 09-012333 ist ein Glas für ein Magnetdisksubstrat mit guten Korrosionseigenschaften und Beständigkeit gegen Alkali bekannt, welches 52 - 65 Gew.-% SiO_2 , 10 - 18 Gew.-% Al_2O_3 , 0 - 8 Gew.-% B_2O_3 , 0 - 10 Gew.-% MgO , 2 - 15 Gew.-% CaO , 0 - 15 Gew.-% SrO , 0 - 16 Gew.-% BaO und 0 - 12 Gew.-% ZnO enthält.

Schließlich ist aus der DE-A 100 00 836 ein alkalifreies Aluminoborosilikatglas bekannt, welches eine hohe Glastransformationstemperatur aufweist und welches als Substrat für Flüssigkristall-Flachdisplaybildschirme geeignet ist.

Die Erfindung hat nunmehr zur Aufgabe derartige Trägersubstrate bereitzustellen, die thermisch, mechanisch und chemisch ausreichend stabil sind und die sich auf wirtschaftliche Weise günstig herstellen lassen. Die Trägersubstrate sollen insbesondere bei hohen Temperaturen ohne Verziehen, Kompaktion und Aufwellen der Oberfläche besputterbar sein.

Dieses Ziel wird durch das in den Ansprüchen definierte Substratglas erreicht.

Erfindungsgemäß wurde nämlich gefunden, dass Gläser mit einer Zusammensetzung von 10 - 80 Gew.-% SiO_2 , 10 - 30 Gew.-% Al_2O_3 , 5 - 15 Gew.-% B_2O_3 , 1 - 10 Gew.-% MgO , 0 - 15 Gew.-% CaO , 0 - 8 Gew.-% SrO , 0 - 25 Gew.-% BaO , 0 - 10 Gew.-% ZnO , 0 - 5 Gew.-% ZrO_2 und 0 - 10 Gew.-% TiO_2 sowie 0 - 5 Gew.-% CeO_2 und 0,05 - 2 Gew.-% SnO_2 sich ganz besonders zur Herstellung von Trägern für elektronische Datenspeicher eignen, wenn

die $\sum \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2$ mindestens 0,05 und höchstens 12 Gew.-% beträgt und

die $\sum \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2 \leq 6$ Gew.-% ist, wobei

die $\sum$ von LiO_2 , Na_2O , K_2O 5 Gew.-% nicht übersteigt. Derartige Gläser zeigen bereits nach Heißformgebungsprozess durch Ziehen oder Floaten und anschließender Kühlung eine äußerst geringe Oberflächenrauigkeit, die sich auch bei einer längeren Behandlung mit hohen Temperaturen bis zu 750°C nicht oder für das Produkt nur unwesentlich verändert.

Das erfindungsgemäße Glassubstrat weist einen Tg von $> 500^\circ\text{C}$, insbesondere $> 550^\circ\text{C}$ auf, wobei $> 600^\circ\text{C}$ bevorzugt ist. Das erfindungsgemäße Glassubstrat weist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform einen Tg von $\geq 640^\circ\text{C}$ auf.

Der SiO_2 -Gehalt der Gläser beträgt mindestens 30 Gew.-%, üblicherweise mindestens 45 Gew.-%, wobei

55 Gew.-% bevorzugt sind. Ein ganz besonders bevorzugter Gehalt an SiO_2 beträgt mindestens 57 und insbesondere 58 Gew.-%. Der maximale SiO_2 -Gehalt im erfindungsgemäßen Glas liegt bei 80 Gew.-%, wobei 65 Gew.-% und insbesondere 62 Gew.-% besonders bevorzugt sind. In speziellen Ausführungsformen hat sich ein maximaler SiO_2 -Gehalt von 61 Gew.-% und insbesondere 59 Gew.-% als besonders geeignet erwiesen. Der Gehalt an Al_2O_3 beträgt mindestens 10 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 12 Gew.-%, wobei mindestens 15 Gew.-% in vielen Fällen besonders geeignet ist. Der maximale Gehalt an Al_2O_3 beträgt für das erfindungsgemäße Glassubstrat maximal 30 Gew.-%, insbesondere 20 Gew.-%, wobei maximal 19 Gew.-% und insbesondere maximal 18 Gew.-% bevorzugt sind. Ganz besonders bevorzugt ist ein Maximalgehalt von 16 Gew.-%. Das erfindungsgemäße Glas kann frei von B_2O_3 sein. Vorzugsweise ist B_2O_3 jedoch zu mindestens 3 Gew.-%, insbesondere mindestens 5 Gew.-% enthalten, wobei mindestens 6 Gew.-% B_2O_3 bevorzugt sind. Der Maximalgehalt an B_2O_3 beträgt 16 Gew.-%, insbesondere maximal 15 Gew.-%, wobei maximal 10 Gew.-% bevorzugt ist. In Einzelfällen können jedoch auch Gehalte von 0 - 1 Gew.-% zweckmäßig sein. Der Mindestgehalt an MgO beträgt 1 Gew.-%, insbesondere mindestens 3 Gew.-%, wobei die maximale Menge 10 Gew.-%, üblicherweise jedoch 8 Gew.-% und vorzugsweise maximal 7 Gew.-% beträgt. In einigen Fällen hat sich ein Gehalt von maximal 5 Gew.-% als zweckmäßig erwiesen. Das erfindungsgemäße Glassubstrat kann ohne Weiteres frei von CaO sein. Es ist jedoch zweckmäßig, dass das erfindungsgemäße Glassubstrat einen Mindestgehalt

von 3 Gew.-%, insbesondere von 5 Gew.-% aufweist, wobei sich in einigen Fällen ein Mindestgehalt von 8 Gew.-% und in besonderen Fällen sogar von 11 Gew.-% als zweckmäßig erwiesen hat. Der Maximalgehalt beträgt üblicherweise für CaO 15 Gew.-%, wobei 12 Gew.-% bevorzugt ist. In einigen erfindungsgemäßen Zusammensetzungen hat sich auch ein CaO-Gehalt von maximal 4 Gew.-% als geeignet erwiesen. SrO ist in einer Menge von 0 - 8 Gew.-% enthalten, wobei in vielen Fällen ein Mindestgehalt von 4 Gew.-% und ein Maximalgehalt von 7 Gew.-% bevorzugt ist. BaO ist in einer Menge von 0 - 25 Gew.-% enthalten, wobei mindestens 1 Gew.-% und speziell mindestens 5 Gew.-% bevorzugt sind. In Einzelfällen haben sich Mindestgehalte von 7 Gew.-% als zweckmäßig erwiesen. Der Höchstgehalt an BaO beträgt üblicherweise 25 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 20 Gew.-%, wobei mindestens 11 Gew.-% und insbesondere mindestens 10 Gew.-% besonders bevorzugt ist. In Einzelfällen haben sich Höchstgehalte von 5 Gew.-% als zweckmäßig erwiesen. In einem speziellen Fall ist BaO in einer Menge von 6 - 10 Gew.-% enthalten. Der Gehalt an ZnO kann ohne Weiteres 0 Gew.-% betragen. Bevorzugt ist jedoch ein Mindestgehalt von 1 Gew.-%, insbesondere mindestens 2 Gew.-%, wobei 5 Gew.-% bevorzugt ist. Die Höchstgehalte an ZnO betragen üblicherweise 10 Gew.-% und insbesondere 8 Gew.-%.

Die für das erfindungsgemäße Glassubstrat besonders wichtigen Additive ZrO_2 , TiO_2 , CeO_2 und SnO_2 betragen allesamt 0 - 10 Gew.-%, wobei jedoch für ZrO_2 ein Gehalt von 0 - 5 Gew.-% bevorzugt ist. Die Mindestmengen an ZrO_2 betragen üblicherweise minde-

stens 0,05 Gew.-%, insbesondere mindestens 0,1 Gew.-%. Die bevorzugte Höchstmenge beträgt erfindungsgemäß 3, insbesondere 2 Gew.-%. TiO_2 ist in einer Menge von 0 - 10 Gew.-% enthalten, wobei eine Mindestmenge von 0,05 Gew.-% und insbesondere von 1 Gew.-% bevorzugt ist. Eine bevorzugte Obergrenze für TiO_2 beträgt im erfindungsgemäßen Glassubstrat 3 Gew.-% und insbesondere 2 Gew.-%. Zum Erhalten der erfindungsgemäßen Eigenschaft ist es nun notwendig, dass die Gesamtmenge von ZrO_2 und TiO_2 im Bereich von 0,05 - 12 Gew.-% liegt, wobei 0,1 - 10 Gew.-% bevorzugt ist. Besonders bevorzugt ist ein Mindestgehalt dieser beiden Substanzen von 0,2 Gew.-% und insbesondere von 0,5 Gew.-% bzw. 1 Gew.-%, wobei mindestens 1,5 Gew.-% besonders bevorzugt ist. Die Obergrenze hierbei beträgt vorzugsweise maximal 10 Gew.-%, insbesondere maximal 5 Gew.-% und speziell maximal 4 Gew.-%.

Der Gehalt an CeO_2 beträgt 0 - 5 Gew.-%, wobei ein Mindestgehalt von 0,05 Gew.-% und insbesondere 0,1 Gew.-% bzw. 0,2 Gew.-% bevorzugt ist. Der bevorzugte Maximalgehalt beträgt hier vorzugsweise 5 Gew.-%, insbesondere 2 Gew.-%, wobei Gehalte von maximal 1,5 Gew.-%, insbesondere 1 Gew.-% ganz besonders bevorzugt sind. Die Menge an dem im erfindungsgemäßen Glas notwendigerweise enthaltenen Bestandteil SnO_2 beträgt mindestens 0,05 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 Gew.-%, wobei mindestens 0,2 Gew.-% besonders bevorzugt ist. Als besonders zweckmäßig hat sich ein Mindestgehalt von 0,5 Gew.-% erwiesen. Der Gehalt an SnO_2 sollte im erfindungsgemäßen Glas 5 Gew.-% nicht überschreiten. Bevorzugte Maximalge-

halte sind 3 Gew.-%, insbesondere 2 Gew.-%, wobei ein Maximalgehalt von 1,5 Gew.-%, insbesondere von 1 Gew.-% besonders bevorzugt ist. Für das erfindungsgemäße Glas ist es nun notwendig, dass die Gesamtmenge der Bestandteile CeO_2 + SnO_2 6 Gew.-% beträgt, wobei maximal 5 Gew.-% und insbesondere maximal 4 Gew.-% besonders bevorzugt ist. In vielen Fällen haben sich Mengen von maximal 2 Gew.-% als völlig ausreichend erwiesen. Die absolute Untergrenze beträgt 0,05 Gew.-%. Übliche Mindestmengen betragen 0,1 Gew.-%, insbesondere 0,2 Gew.-%, wobei mindestens 0,5 Gew.-% CeO_2 + SnO_2 bevorzugt sind.

Für das erfindungsgemäße Glas ist es ebenfalls wichtig, dass es im Wesentlichen frei von Alkali-oxiden ist, d.h. dass diese zu maximal 5 Gew.-% enthalten sein dürfen. Vorzugsweise beträgt die Menge an LiO_2 , NaO_2 und K_2O jedoch maximal 3 Gew.-%, insbesondere maximal 2 Gew.-%, wobei maximal 1 Gew.-% und insbesondere maximal 0,5 Gew.-% besonders bevorzugt ist. Als ganz besonders geeignet haben sich Gläser erwiesen, deren Gehalt an Alkali-oxiden maximal 0,2 Gew.-% und insbesondere maximal 0,15 Gew.-% bzw. 0,1 Gew.-% beträgt.

Das erfindungsgemäße Glassubstrat weist üblicherweise eine Transformationstemperatur T_g von mindestens 500°C, insbesondere > 600°C, auf, wobei ein T_g von > 680°C und insbesondere > 700°C erreicht wird. Mit dem erfindungsgemäßen Glassubstrat sind sogar T_g von > 710°C sowie > 720°C erhältlich. In einigen Fällen sind auch Transformationstemperaturen von > 750°C erreichbar.

Das erfindungsgemäße Glassubstrat weist einen spezifischen E-Modul von $E > 25 \cdot 10^6 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$, insbesondere von $E > 35 \cdot 10^6 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$ auf.

Ein erfindungsgemäßes Glassubstrat mit einer Transformationstemperatur $> 500^\circ\text{C}$ enthält

SiO ₂	30 - 80 Gew.-%
Al ₂ O ₃	10 - 30 Gew.-%
B ₂ O ₃	5 - 15 Gew.-%
MgO	1 - 10 Gew.-%
CaO	0 - 15 Gew.-%
SrO	0 - 8 Gew.-%
BaO	0 - 25 Gew.-%
ZnO	0 - 10 Gew.-%
ZrO ₂	0 - 5 Gew.-%
TiO ₂	0 - 10 Gew.-%
CeO ₂	0 - 5 Gew.-%
SnO ₂	0 - 2 Gew.-%,

wobei auch hier die obigen Maßgaben der Summenformeln zu beachten sind. Ein weiteres bevorzugtes Glas enthält

SiO ₂	30 - 80 Gew.-%
Al ₂ O ₃	10 - 30 Gew.-%
B ₂ O ₃	5 - 15 Gew.-%
MgO	1 - 10 Gew.-%
CaO	0 - 15 Gew.-%
SrO	0 - 8 Gew.-%
BaO	1 - 11 Gew.-%
ZnO	0 - 10 Gew.-%
ZrO ₂	0 - 5 Gew.-%
TiO ₂	0 - 10 Gew.-%
CeO ₂	0 - 5 Gew.-%

SnO₂ 0 - 2 Gew.-%.

Ein erfindungsgemäßes Glas mit einer Transformati-
onstemperatur T_g > 680°C enthält

SiO₂ 45 - 65 Gew.-%

Al₂O₃ 10 - 20 Gew.-%

B₂O₃ 5 - 15 Gew.-%

MgO 1 - 8 Gew.-%

CaO 0 - 15 Gew.-%

SrO 0 - 8 Gew.-%

BaO 1 - 11 Gew.-%

ZnO 0 - 8 Gew.-%

ZrO₂ 0 - 2 Gew.-%

TiO₂ 0 - 2 Gew.-%

CeO₂ 0 - 1,5 Gew.-%

SnO₂ 0,05 - 1. Gew.-%.

Ein erfindungsgemäßes Glas mit einer Transformati-
onstemperatur T_g > 710°C enthält

SiO₂ 55 - 59 Gew.-%

Al₂O₃ 15 - 19 Gew.-%

B₂O₃ 6 - 10 Gew.-%

MgO 3 - 7 Gew.-%

CaO 0 - 4 Gew.-%

SrO 4 - 8 Gew.-%

BaO 1 - 5 Gew.-%

ZrO₂ 0 - 2 Gew.-%

TiO₂ 0 - 2 Gew.-%

CeO₂ 0 - 1 Gew.-%

SnO₂ 0,05 - 1 Gew.-%.

Ein erfindungsgemäßes Glas mit einer Transformati-
onstemperatur T_g > 720°C enthält

SiO₂ 57 - 61 Gew.-%

Al₂O₃ 12 - 16 Gew.-%

B₂O₃ 3 - 7 Gew.-%

MgO	1 - 5 Gew.-%
BaO	7 - 11 Gew.-%
CaO	8 - 12 Gew.-%
SnO ₂	0,05 - 1 Gew.-%.

Ein erfindungsgemäßes Glas mit einer Transformationsstemperatur $T_g > 750^\circ\text{C}$ enthält

SiO ₂	58 - 62 Gew.-%
Al ₂ O ₃	15 - 18 Gew.-%
B ₂ O ₃	0 - 1 Gew.-%
MgO	1 - 5 Gew.-%
BaO	6 - 10 Gew.-%
CaO	11 - 15 Gew.-%
ZrO ₂	0 - 2 Gew.-%
SO ₄ ²⁻	0 - 1 Gew.-%
SnO ₂	0,05 - 1 Gew.-%.

Zur Herstellung eines flachen dünnen Glassubstrates für die Anwendung als Datenspeicher, insbesondere als Harddisk, ist es möglich, das Glas nach Schmelze und Läuterung direkt als homogenes, blasen-, schlieren- und einschlussfreies Flachglas zu ziehen bzw. zu floaten. Übliche Techniken hierzu sind insbesondere das Fourcault-Verfahren, das Libbey-Owens-Verfahren, das Pittsburg-Verfahren, Down-Draw- oder Up-Draw-Verfahren, das Overflow-Fusion-Verfahren sowie das Float-Verfahren.

Das erfindungsgemäße Glassubstrat wird vorzugsweise mittels SnO₂ oder Sulfat geläutert.

Die erfindungsgemäßen Trägermaterialien bzw. Substratgläser weisen bereits bei der Herstellung, d.h. direkt nach dem Ziehen, eine derart glatte

Oberfläche auf, dass kein weiterer Polier- bzw. Glättungsschritt notwendig ist. Ein bevorzugtes Herstellungsverfahren ist dabei das Floatverfahren. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich ohne weiteres Oberflächenrauigkeiten von weniger als 1 nm, insbesondere weniger als 0,7 nm erreichen, und zwar direkt durch übliche Zieh- bzw. Floatverfahren, d.h. ohne die Gläser einer Polier- bzw. Schleifprozedur zu unterziehen. Üblicherweise beträgt die Oberflächenrauigkeit maximal 0,6 bzw. 0,5 nm. Häufig lassen sich erfindungsgemäß auch Oberflächenrauigkeiten von 0,4 nm und darunter problemlos ohne Polieren erreichen. Erfindungsgemäß wurde nun gefunden, dass sich diese geringe Oberflächenrauigkeit auch bei längerem Erwärmen auf hohe Temperaturen, insbesondere bis auf 10°C unterhalb T_g nicht oder nur ganz geringfügig ändert, was speziell für die modernen Fertigungstechniken von Datenspeichersystemen oder anderen Flachglasprodukten mit aufgetragenen Funktionsschichten wichtig ist, die einen Hochtemperaturprozessschritt bei Temperaturen $T > 250\text{ °C}$ enthalten.

Vorzugsweise enthält der mit dem erfindungsgemäßen Glassubstrat hergestellte Datenträger eine magnetisierbare Schicht. Die Herstellung derartiger magnetisierbarer Schichten ist bekannt und wird beispielsweise unter Verwendung von kobalthaltigen Magnetschichten durchgeführt. Übliche magnetisierbare Funktionsschichten umfassen Zusammensetzungen, die Co, Pt, Cr, Ni, Ta, sowie ggf. Si und Sauerstoff enthalten. Derartige Zusammensetzungen sind dem Fachmann an sich bekannt und beispielsweise in der

US-B 6,426,151 beschrieben. Zwischen der Magnetschicht und dem Glassubstrat ist vorzugsweise eine Zwischenschicht angeordnet. Derartige Zwischenschichten sind ebenfalls bekannt und können ggf. auch magnetische Eigenschaften aufweisen. Darüber hinaus kann ein derartiger Datenspeicher weitere übliche bekannte Schutz- und Lubricant- bzw. Gleitfilmschichten enthalten.

Es hat sich gezeigt, dass mit dem erfindungsgemäßen Substratglas auch bei hohen Temperaturen keine Diffusionsprozesse stattfinden, in denen Glaskomponenten in die darauf angeordneten Schichten hineindiffundieren. Trotzdem sind die aufgebracht bzw. aufgesputterten Schichten fest mit dem Träger-substrat verbunden und zeigen auch bei erhöhten Temperaturen keine Ablösungen.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung des Glases zur Herstellung eines Mediums zum Speichern von elektronisch verarbeitbaren Daten bzw. ein solches Medium selbst. Dabei ist auf dem Glassubstrat ein Schichtpaket angeordnet, das mindestens eine magnetisch, optisch und/oder thermisch zur Speicherung von Daten veränderbare Speicherschicht aufweist, sowie gegebenenfalls eine zwischen Glassubstrat und Speicherschicht angeordnete Zwischenschicht, wobei das Medium auch weitere Hilfsschichten umfassen kann. Ein solches Medium ist dadurch erhältlich, dass auf dem Glassubstrat mindestens eine Schicht mittels Hochtemperaturprozessen aufgebracht wird, wobei das Substrat auf eine Temperatur von 250°C bis 750°C erwärmt wird. Bei einem solchen erfin-

dungsgemäßen Speichermedium sind Glassubstrat und Schichtpaket so fest miteinander verbunden, dass während des Betriebes über mehrere Stunden in einer Klimatestkammer bei 60°C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von > 90 % sich die aufgesputterten Schichten nicht vom Glassubstrat lösen. Darüber hinaus zeigt das Medium nach Herstellung und längerer Lagerung keine Interdiffusionsprozesse zwischen Schicht und Substrat, d.h. dass durch die beim Sputterprozess auftretende Wärmeeinwirkung weder Glasbestandteile in das darüberliegende Schichtpaket eindiffundieren noch Teile des Schichtpaketes in das Glassubstrat.

Ein solches Medium ist insbesondere zum Betrieb mittels dem sogenannten "heat assisted writing" geeignet. Dabei wird die Magnetisierung bzw. Ausrichtung der Elementarmagnete (Weißsche Bezirke) durch eine kurzzeitige lokale Erhitzung des Substrats mittels Induktion etc. auf Temperaturen nahe dem Curiepunkt der magnetisierbaren Schicht unterstützt.

Die Erfindung soll anhand der folgenden Beispiele näher erläutert werden:

Beispiel 1

Es wurde ein Glas mit der folgenden Zusammensetzung geschmolzen:

<u>Glas 1:</u>	SiO ₂	57	Gew.-%
	Al ₂ O ₃	17	Gew.-%
	B ₂ O ₃	8	Gew.-%
	MgO	5	Gew.-%
	CaO	2	Gew.-%
	SrO	6	Gew.-%
	BaO	3,3	Gew.-%
	ZrO ₂	0,5	Gew.-%
	TiO ₂	0,5	Gew.-%
	CeO ₂	0,2	Gew.-%
	SnO ₂	0,5	Gew.-%

Tg=711 - 722 °C

und auf einer Floatglasanlage zu einem Flachglas mit der Dicke 1,1 mm gezogen. Das Glas zeigte als Flachglas eine Oberflächenrauigkeit von 0,32 nm auf. Diese Rauigkeit wurde beispielsweise als arithmetischer Mittelwert (Ra) der weißlichtinterferometrisch (WLI) bzw. rasterkraftmikroskopisch ermittelten Topographiedaten einer Messfläche bzw. entlang einer willkürlich gewählten Messstrecke bestimmt. Das komplementäre geometrische Mittel (Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der Messwerte) der Daten wird mit "rms" bzw. "rq" bezeichnet.

Beispiel 2

Das erfindungsgemäße Glassubstrat von Beispiel 1 wurde bezüglich der Änderung der Oberflächenrauig-

keit bei unterschiedlichen Wärmebehandlungen mit handelsüblichen Gläsern verglichen, die mittels Polieren eine vergleichbare Oberflächenrauigkeit aufwiesen.

Vergleichsglas 1 (handelsüblich in polierter Form) hatte einen SiO_2 -Gehalt von ca. 63,5 Gew.-%, Al_2O_3 13,8 Gew.-%, B_2O_3 < 1 Gew.-%, Na_2O 10,2 Gew.-%, K_2O < 0,1 Gew.-%, Li_2O 5,5 Gew.-%, CaO < 0,3 Gew.-%, ZrO_2 4,3 Gew.-%, Sb_2O_3 0,4 Gew.-%.

Das Vergleichsglas 2 (handelsüblich erhältlich in polierter Form) enthielt 63,4 Gew.-% SiO_2 , 16,4 Gew.-% Al_2O_3 , 9,7 Gew.-% Na_2O , 0,3 Gew.-% K_2O , 16,1 Gew.-% MgO , 3,7 Gew.-% CaO sowie 0,4 Gew.-% Sb_2O_3 .

Die Vergleichsgläser lagen als runde Scheiben mit Innenloch vor (Aussendurchmesser 95 mm, Innendurchmesser 25 mm, Dicke ca. 1 mm), waren poliert und wiesen eine Oberflächenrauigkeit von 0,7 nm (Vergleichsglas 1) sowie 0,6 nm (Vergleichsglas 2) auf. Die Gläser wurden anschließend, auf einer keramischen Fasermatte (FIBERRAX®) als Unterlagsmaterial einseitig aufliegend, auf 550°C für 30 Minuten erwärmt und visuell-makroskopisch und mikroskopisch untersucht. Die Oberflächenrauigkeit wurde ebenfalls bestimmt. Dabei zeigte das erfindungsgemäße Glas keinerlei Veränderungen. Die Vergleichsgläser des Standes der Technik zeigten unter anderem Verformungen am Innenloch sowie eine Verformung der Platte an sich. Darüber hinaus entstand eine Compaction (Schrumpfen infolge thermischer Behandlung), und es hatten sich an der Oberfläche Spikes (Einschlüsse von Unterlagsmaterial), Pits (Eindrük-

ke von Unterlagsmaterial) und Bläschen ausgebildet. Dazu stieg die Oberflächenrauigkeit bei den Vergleichsgläsern auf 0,7 - 0,8 nm. Eine weitere Erhöhung auf eine Temperatur von 700°C zeigte bei den Vergleichsgläsern eine starke Verformung und eine Zunahme auf eine Oberflächenrauigkeit von > 3 nm (Vergleichsglas 2) und > 4 nm (Vergleichsglas 1). Bei dem erfindungsgemäßen Glas war lediglich eine Erhöhung der Oberflächenrauigkeit auf 0,5 nm festzustellen.

Das erfindungsgemäße Glas von Beispiel 1 wurde einem Sputtertest unterzogen. Dabei wurden auf übliche Weise magnetische Schichtpakete auf der Oberfläche der Gläser abgeschieden. Die Abscheidung erfolgte in einer Zirkulus 12 Sputteranlage unter den für diese Anlage und Schichtpaketen üblichen Bedingungen. Dabei zeigte sich, dass das erfindungsgemäße Glas von Beispiel 1 eine hohe Stabilität bezüglich der Schichtstruktur und Schichthaftung aufwies.

An derart beschichteten Gläsern wurde der Aufbau und die Interdiffusion der Schichten mittels einer Sekundarionenmassenspektroskopie ermittelt. Dabei zeigte sich, dass das beschichtete, erfindungsgemäße Glassubstrat keinerlei Interdiffusionsprozesse zwischen Substrat und den aufgesputterten Schichten zeigte, wohl aber die Glassubstrate des Standes der Technik.

Derart beschichtete Harddisks wurden nach dem Aufputtern einem Ablösetest unterzogen. Dabei wurde

während des Betriebes in einem Klimatest das besputterte Substrat bei 60 °C über mehrere Stunden einer relativen Luftfeuchtigkeit von > 90 % ausgesetzt. Dabei zeigte sich, dass unter derartigen Bedingungen die aufgesputterten Schichten sich nicht vom Substrat lösen oder sich nachweisbar produktqualitätsmindernd verändern. Es hat sich auch gezeigt, dass sich bereits aufgetragene Unterlagschichten beim Aufsputtern nachfolgender Schichten ebenfalls nicht lösen. Die auf das erfindungsgemäße Glas aufgesputterten Schichten sind somit fest mit dem Substratträger verbunden.

Weiterhin wurden die magnetischen Eigenschaften eines Schichtpaktes, das standardmäßig bei 225 °C aufgebracht wird, nach höheren Sputtertemperaturen auf den verschiedenen Substraten untersucht. Dabei hat es sich gezeigt, dass solange die Sputtertemperaturen 235 °C nicht überschreiten, Koerzitivfeld H_c und Remanenzmagnetisierung M_r des Schichtpaktes auf dem untersuchten erfindungsgemäßen Glas von Beispiel 1 und dem Vergleichsglas 1 nicht signifikant verschieden sind. Eine Erhöhung der Sputtertemperatur auf 250 °C, 370 °C bzw. 480 °C führt zu einer deutlichen Erhöhung der Remanenzmagnetisierung M_r . Mit einer Erhöhung der M_r ist auch eine Erhöhung der Signalintensität der geschriebenen magnetischen Information verbunden (erhöhte magnetische Performance).

Der Verlauf des entsprechenden Koerzitivfeldes H_c (H_c ist ein Maß für den Energieaufwand von Schreib-/Löschprozessen) im Sputtertemperaturbereich $T =$

250 bis 480 °C zeigt, dass mindestens eine Sputtertemperatur T_{opt} existiert, bei der gilt:

$$H_c(T_{\text{opt}}) = H_c(225\text{ °C}) \text{ und } M_r(T_{\text{opt}}) > M_r(225\text{ °C}).$$

Dies bedeutet, dass bei dieser Temperatur T_{opt} die magnetische Performance des Schichtpaketes bei gleichem Energieaufwand für Schreib-/Löschprozesse gegenüber dem Standardprodukt erhöht ist, was einen Produktvorteil darstellt. Derartige Sputtertemperaturen verträgt das Vergleichsglas 1 nicht ohne Oberflächenqualitätsverlust, wohl aber das erfindungsgemäße Glas von Beispiel 1.

PATENTANSPRÜCHE

1. Träger für einen Datenspeicher umfassend ein Glassubstrat mit einem $T_g > 500^\circ\text{C}$ und einer Zusammensetzung von

SiO_2	30 - 80 Gew.-%
Al_2O_3	10 - 30 Gew.-%
B_2O_3	5 - 15 Gew.-%
MgO	1 - 10 Gew.-%
CaO	0 - 15 Gew.-%
SrO	0 - 8 Gew.-%
BaO	0 - 25 Gew.-%
ZnO	0 - 10 Gew.-%
ZrO_2	0 - 5 Gew.-%
TiO_2	0 - 10 Gew.-%,
CeO_2	0 - 5 Gew.-%
SnO_2	0,05 - 2 Gew.-% mit der Maßgabe,

dass

die $\sum \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2$ 0,05 - 12 Gew.-%,

die $\sum \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2 \leq 6$ Gew.-% und

die $\sum \text{LiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0 - 5 Gew.-% beträgt.

2. Glassubstrat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die $\sum \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2$ 0,5 - 5 Gew.-% beträgt.
3. Glassubstrat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die $\sum \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2$ 0,2 - 2 Gew.-% beträgt.

4. Glassubstrat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die $\sum \text{LiO}_2 + \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$ maximal 0,2 Gew.-% beträgt.
5. Glassubstrat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens 1 Gew.-% BaO enthält.
6. Glassubstrat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es

SiO_2	55 - 59
Al_2O_3	15 - 19
B_2O_3	6 - 10
MgO	3 - 7
CaO	0 - 4
SrO	4 - 8
BaO	1 - 5
ZrO_2	0 - 2
TiO_2	0 - 2
CeO_2	0 - 1
SnO_2	0,05 - 1 Gew.-% enthält.
7. Glassubstrat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es einen $T_g > 600^\circ\text{C}$ aufweist.
8. Medium zum Speichern von elektronisch verarbeitbaren Daten umfassend
ein Glassubstrat und ein darauf angeordnetes Schichtpaket umfassend mindestens eine magnetisch, optisch und/oder thermisch zur Speicherung von Daten veränderbare Speicherschicht,

sowie ggfs. weitere Zwischen- und/oder Hilfs-schichten,
erhältlich durch Aufbringen mindestens einer Schicht mittels Hochtemperaturprozessen, bei denen das Substrat auf eine Temperatur von $> 250^{\circ}\text{C}$ bis 750°C erwärmt wird, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Glassubstrat nach einem der Ansprüche 1 - 7 enthält.

26

Glassubstrat für ein Datenspeichermedium sowie einen Datenspeicher, der ein solches Glassubstrat umfasst

Zusammenfassung

Es wird ein Glas beschrieben, das als Substrat bzw. Träger für einen Datenspeicher geeignet ist. Das Glas weist eine $T_g > 500^\circ\text{C}$ und einer Zusammensetzung von

SiO_2	30 - 80 Gew.-%
Al_2O_3	10 - 30 Gew.-%
B_2O_3	5 - 15 Gew.-%
MgO	1 - 10 Gew.-%
CaO	0 - 15 Gew.-%
SrO	0 - 8 Gew.-%
BaO	0 - 25 Gew.-%
ZnO	0 - 10 Gew.-%
ZrO_2	0 - 5 Gew.-%
TiO_2	0 - 10 Gew.-%,
CeO_2	0 - 5 Gew.-%
SnO_2	0,05 - 2 Gew.-% auf, mit der

Maßgabe, dass

die $\sum \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2$ 0,05 - 12 Gew.-%,

die $\sum \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2 \leq 6$ Gew.-% und

die $\sum \text{LiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0 - 5 Gew.-% beträgt.

Die Erfindung beschreibt auch ein Medium zum Speichern von elektronisch verarbeitbaren Daten, das ein solches Glassubstrat enthält.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C03C3/064 C03C3/068 C03C3/091 C03C3/093

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 C03C

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	EP 0 901 990 A (SCHOTT GLAS ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 17 March 1999 (1999-03-17) examples 1-4	1-8
X	EP 1 070 681 A (SCHOTT GLAS ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 24 January 2001 (2001-01-24) Vergleichsbeispiel B	1-8
X	EP 1 078 893 A (SCHOTT GLAS) 28 February 2001 (2001-02-28) Beispiel V5	1-8
X	DE 100 28 741 A (EPT EGLASS PLATINUM TECHNOLOGY) 13 December 2001 (2001-12-13) example	1-8
	----- -/--	

☒ 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.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2004

Date of mailing of the international search report

01/07/2004

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

Somann, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000324

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 805 125 A (ZEISS STIFTUNG ; SCHOTT GLASWERKE (DE)) 5 November 1997 (1997-11-05) examples 1-5 -----	1-8
X	DE 196 01 922 A (WATZKE ECKHART DIPL ING) 17 July 1997 (1997-07-17) example 1 -----	1-8
X	EP 0 787 693 A (ZEISS STIFTUNG ; SCHOTT GLASWERKE (DE)) 6 August 1997 (1997-08-06) examples 1,2 -----	1-8
X	WO 02/060831 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 8 August 2002 (2002-08-08) example 14 -----	1-8
X	SU 1 717 568 A (DN KHIM T I IM F E DZERZHINSKO) 7 March 1992 (1992-03-07) examples 5,6 -----	1,3,7
X	GB 1 095 253 A (ANCHOR HOCKING GLASS CORP) 13 December 1967 (1967-12-13) example 3 -----	1-3,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000324

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0901990	A	17-03-1999	DE 19739912 C1 AT 212959 T DE 59803002 D1 EP 0901990 A1 JP 3396835 B2 JP 11157869 A SG 67539 A1 TW 460425 B US 6096670 A	10-12-1998 15-02-2002 21-03-2002 17-03-1999 14-04-2003 15-06-1999 21-09-1999 21-10-2001 01-08-2000
EP 1070681	A	24-01-2001	DE 19934072 A1 CA 2314295 A1 CN 1284481 A DE 50000636 D1 EP 1070681 A1 JP 2001048573 A TW 552244 B US 6465381 B1	25-01-2001 23-01-2001 21-02-2001 21-11-2002 24-01-2001 20-02-2001 11-09-2003 15-10-2002
EP 1078893	A	28-02-2001	DE 19939789 A1 CN 1285325 A EP 1078893 A2 JP 2001106546 A TW 499403 B US 6417124 B1	22-02-2001 28-02-2001 28-02-2001 17-04-2001 21-08-2002 09-07-2002
DE 10028741	A	13-12-2001	DE 10028741 A1	13-12-2001
EP 0805125	A	05-11-1997	DE 19617344 C1 DE 59700947 D1 EP 0805125 A1 JP 10036133 A US 5908703 A	07-08-1997 10-02-2000 05-11-1997 10-02-1998 01-06-1999
DE 19601922	A	17-07-1997	DE 19601922 A1	17-07-1997
EP 0787693	A	06-08-1997	DE 19603698 C1 DE 59604168 D1 EP 0787693 A1 JP 9208253 A US 5770535 A	28-08-1997 17-02-2000 06-08-1997 12-08-1997 23-06-1998
WO 02060831	A	08-08-2002	JP 2002308643 A CN 1460091 T EP 1360153 A2 WO 02060831 A2 TW 555715 B US 2002151426 A1	23-10-2002 03-12-2003 12-11-2003 08-08-2002 01-10-2003 17-10-2002
SU 1717568	A	07-03-1992	SU 1717568 A1	07-03-1992
GB 1095253	A	13-12-1967	BE 658239 A DE 1496052 A1 FR 1423169 A LU 47773 A1 NL 6500361 A	30-04-1965 20-02-1969 23-03-1966 11-05-1965 14-07-1965

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000324

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C03C3/064 C03C3/068 C03C3/091 C03C3/093

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C03C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 901 990 A (SCHOTT GLAS ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 17. März 1999 (1999-03-17) Beispiele 1-4	1-8
X	EP 1 070 681 A (SCHOTT GLAS ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 24. Januar 2001 (2001-01-24) Vergleichsbeispiel B	1-8
X	EP 1 078 893 A (SCHOTT GLAS) 28. Februar 2001 (2001-02-28) Beispiel V5	1-8
X	DE 100 28 741 A (EPT EGLASS PLATINUM TECHNOLOGY) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) Beispiel	1-8
	----- -/-	

☒ 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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/07/2004

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

Somann, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000324

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 805 125 A (ZEISS STIFTUNG ; SCHOTT GLASWERKE (DE)) 5. November 1997 (1997-11-05) Beispiele 1-5	1-8
X	DE 196 01 922 A (WATZKE ECKHART DIPL ING) 17. Juli 1997 (1997-07-17) Beispiel 1	1-8
X	EP 0 787 693 A (ZEISS STIFTUNG ; SCHOTT GLASWERKE (DE)) 6. August 1997 (1997-08-06) Beispiele 1,2	1-8
X	WO 02/060831 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 8. August 2002 (2002-08-08) Beispiel 14	1-8
X	SU 1 717 568 A (DN KHIM T I IM F E DZERZHINSKO) 7. März 1992 (1992-03-07) Beispiele 5,6	1,3,7
X	GB 1 095 253 A (ANCHOR HOCKING GLASS CORP) 13. Dezember 1967 (1967-12-13) Beispiel 3	1-3,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000324

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0901990	A	17-03-1999	DE	19739912 C1	10-12-1998
			AT	212959 T	15-02-2002
			DE	59803002 D1	21-03-2002
			EP	0901990 A1	17-03-1999
			JP	3396835 B2	14-04-2003
			JP	11157869 A	15-06-1999
			SG	67539 A1	21-09-1999
			TW	460425 B	21-10-2001
			US	6096670 A	01-08-2000
EP 1070681	A	24-01-2001	DE	19934072 A1	25-01-2001
			CA	2314295 A1	23-01-2001
			CN	1284481 A	21-02-2001
			DE	50000636 D1	21-11-2002
			EP	1070681 A1	24-01-2001
			JP	2001048573 A	20-02-2001
			TW	552244 B	11-09-2003
			US	6465381 B1	15-10-2002
EP 1078893	A	28-02-2001	DE	19939789 A1	22-02-2001
			CN	1285325 A	28-02-2001
			EP	1078893 A2	28-02-2001
			JP	2001106546 A	17-04-2001
			TW	499403 B	21-08-2002
US			US	6417124 B1	09-07-2002
DE 10028741	A	13-12-2001	DE	10028741 A1	13-12-2001
EP 0805125	A	05-11-1997	DE	19617344 C1	07-08-1997
			DE	59700947 D1	10-02-2000
			EP	0805125 A1	05-11-1997
			JP	10036133 A	10-02-1998
			US	5908703 A	01-06-1999
DE 19601922	A	17-07-1997	DE	19601922 A1	17-07-1997
EP 0787693	A	06-08-1997	DE	19603698 C1	28-08-1997
			DE	59604168 D1	17-02-2000
			EP	0787693 A1	06-08-1997
			JP	9208253 A	12-08-1997
			US	5770535 A	23-06-1998
WO 02060831	A	08-08-2002	JP	2002308643 A	23-10-2002
			CN	1460091 T	03-12-2003
			EP	1360153 A2	12-11-2003
			WO	02060831 A2	08-08-2002
			TW	555715 B	01-10-2003
			US	2002151426 A1	17-10-2002
SU 1717568	A	07-03-1992	SU	1717568 A1	07-03-1992
GB 1095253	A	13-12-1967	BE	658239 A	30-04-1965
			DE	1496052 A1	20-02-1969
			FR	1423169 A	23-03-1966
			LU	47773 A1	11-05-1965
			NL	6500361 A	14-07-1965