



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑳① Gesuchsnummer: 4748/79</p> <p>⑳② Anmeldungsdatum: 21.05.1979</p> <p>⑳③ Priorität(en): 24.05.1978 NL 7805605</p> <p>⑳④ Patent erteilt: 15.02.1985</p> <p>⑳⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.02.1985</p>	<p>⑳⑦ Inhaber: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (NL)</p> <p>⑳⑦② Erfinder: Kivits, Petrus Johannes, Eindhoven (NL) De Bont, Marinus Reinerus Joannes, Eindhoven (NL)</p> <p>⑳⑦④ Vertreter: Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich</p>
---	--

⑳⑤④ Informationsaufzeichnungselement.

⑳⑤⑦ Das Informationsaufzeichnungselement ist ein solches, bei dem Information mit Hilfe von Licht, insbesondere Laserlicht, eingeschrieben werden kann. Das Element enthält eine Substratplatte, die auf einer Seite mit einer unter dem Einfluss von Strahlung, wie UV-Licht, gehärteten Lackschicht versehen ist, die ihrerseits mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen ist. Zwischen Lackschicht und Aufzeichnungsschicht kann eine Aktivierungsschicht vorhanden sein. Das Element kann ausserdem eine Servospur enthalten, die in der gehärteten Lackschicht angebracht ist. Die Servospur weist wenigstens teilweise eine Reliefstruktur abwechselnd auf höherem und niedrigerem Pegel liegender Servogebiete auf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Informationsaufzeichnungselement, bei dem Information optisch eingeschrieben und ausgelesen werden kann und das eine Substratplatte enthält, die auf einer Seite mit einer Abschirmungsschicht aus Kunststoff versehen ist, die ihrerseits mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmungsschicht eine gehärtete Lackschicht ist.

2. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack in ungehärtetem Zustand mindestens eine unter der Einwirkung von Strahlung vernetzbare äthylenisch ungesättigte Verbindung enthält, die mindestens eine Äthylengruppe ($-\text{CH} = \text{CH}-$) pro Molekül enthält.

3. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack in ungehärtetem Zustand ein dünnflüssiges Gemisch von Monomeren und/oder Oligomeren auf Basis von Mono-, Di-, Tri- oder Tetraestern der Acrylsäure enthält.

4. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack in ungehärtetem Zustand 40 bis 90 Gewichtsprozent eines Monoacrylates, 5 bis 50 Gewichtsprozent eines Di-, Tri- und/oder Tetraacrylates sowie 0,5 bis 3 Gewichtsprozent eines Initiators enthält.

5. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack in ungehärtetem Zustand ein Gemisch einer durch Strahlung vernetzbaren Polyenverbindung, die pro Molekül mindestens zwei Äthylengruppen enthält, und eine Polythiolverbindung enthält, die pro Molekül zwei oder mehrere Thiolgruppen enthält.

6. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack in ungehärtetem Zustand ein Gemisch einer Di-, Tri- oder Tetrathiolverbindung und einer Dien-, Trien- oder Tetraenverbindung enthält.

7. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gehärtete Lackschicht an der von der Substratplatte abgekehrten Oberfläche mit einer Aktivierungsschicht versehen ist, die ihrerseits mit der Informationsaufzeichnungsschicht abgedeckt ist.

8. Informationsaufzeichnungselement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gehärtete Lackschicht an der von der Substratplatte abgekehrten Oberfläche eine optisch auslesbare Servospur enthält, die wenigstens teilweise eine Reliefstruktur von den gespeicherten Servodaten entsprechenden abwechselnd auf höherem und niedrigerem Pegel liegenden Servogebieten aufweist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Informationsaufzeichnungselementes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Matrizenoberfläche mit einer dünnen Schicht aus einem flüssigen durch Strahlung härtbaren Lack versehen, eine Substratplatte auf der Lackschicht angebracht, die Lackschicht über die Substratplatte oder über die Matrize durch Strahlung gehärtet und das Gebilde von Substratplatte und mit ihr verbundener gehärteter Lackschicht von der Matrize entfernt und auf der Seite der Lackschicht mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen wird.

10. Verfahren nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Substratplatte aus Glas verwendet wird, die an der mit der Lackschicht in Berührung kommenden Oberfläche in einer Vorbehandlung mit einer organischen Silanverbindung versehen wird.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Informationsaufzeichnungselement, bei dem Information optisch eingeschrieben

und ausgelesen werden kann und das eine Substratplatte enthält, die auf einer Seite mit einer Abschirmungsschicht aus Kunststoff versehen ist, die ihrerseits mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen ist.

5 Ein derartiges Aufzeichnungselement ist aus der französischen Patentanmeldung 75 10 447 bekannt, nach der als Abschirmungsschicht eine Schicht aus plastischem Kunststoff verwendet wird, die zwischen einem Polyestersubstrat und einer Aufzeichnungsschicht aus Wismut oder aus Wismut und Selen angebracht ist. Nach der genannten französischen Patentanmeldung bietet die Anwendung einer Abschirmungsschicht aus plastischem Kunststoff den Vorteil, dass Verunreinigungen des Substrats die Aufzeichnungsschicht nicht angreifen. Ausserdem wird erreicht, dass bei Aufzeichnung von Information, wobei mit Hilfe von Laserlicht Löscher in der Aufzeichnungsschicht gebildet werden, weniger Laserenergie benötigt wird.

Der letztere Aspekt ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass infolge der schlechten Wärmefähigkeit des plastischen Kunststoffes weniger Laserenergie in Form von Wärme zu dem Substrat abfließt.

Die in der Aufzeichnungsschicht gebildeten Löscher weisen nach der genannten französischen Patentanmeldung einen Durchmesser von 6 µm auf.

25 Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, ein Informationsaufzeichnungselement zu schaffen, bei dem die in der Informationsaufzeichnungsschicht gebildeten Löcher im allgemeinen einen Durchmesser von etwa 0,5 bis 1 µm aufweisen. Die so erhaltene Informationsdichte ist sehr hoch.

30 Die Erfindung hat weiter die Aufgabe, ein Informationsaufzeichnungselement zu schaffen, bei dem Information sehr schnell insbesondere mit einer Geschwindigkeit von 10^6 bis 10^8 Informationsbits (Löcher in der Informationsaufzeichnungsschicht) pro Sekunde geschrieben werden kann.

35 Ausserdem ist die für Aufzeichnung erforderliche, insbesondere Laserlichtenergie sehr niedrig, wodurch ein Laser mit einer Höchstleistung von 25 mW und vorzugsweise 5 bis 10 mW auf der Aufzeichnungsschicht verwendet werden kann.

40 Unter Berücksichtigung u.a. dieser Aufgabe hat sich herausgestellt, dass die Anwendung eines plastischen Kunststoffes, der nach der genannten französischen Patentanmeldung z.B. als Lösung in Methyläthylketon angebracht wird, nicht zu optimalen Ergebnissen führt.

45 So muss z.B. das verwendete Lösungsmittel abgedampft und dann durch Kondensation wiedergewonnen werden. Abgesehen von der Tatsache, dass ein Abdampf- und Kondensationsvorgang kostspielig ist und viel Zeit beansprucht, wobei die nötigen Sicherheits- und Schutzmassnahmen getroffen werden müssen, ist der Zeitpunkt, zu dem die zu bildende Schicht aus plastischem Kunststoff fest wird, nicht genau bestimmt. Dies bringt mit sich, dass die Substratplatte während längerer Zeit exakt positioniert sein muss, um Dickenunterschiede in der zu bildenden Schicht aus plastischem Kunststoff zu vermeiden. Auch ist es in der Praxis unmöglich, alle Lösungsmittel zu entfernen, so dass die Aufzeichnungsschicht von dem Lösungsmittelrückstand angegriffen werden kann. Es sei bemerkt, dass der chemische Angriff des Substrats auf die Aufzeichnungsschicht stark von der Art des Substrats und der Aufzeichnungsschicht stark von der Art des Substrats und der Aufzeichnungsschicht abhängt.

Bei Anwendung eines Polyestersubstrats und einer Aufzeichnungsschicht aus Wismut, wie sie in der genannten französischen Patentanmeldung erwähnt wird, ist der chemische Angriff beträchtlich, wobei Wismut teilweise und allmählich in transparentes Wismutoxid umgewandelt wird. Bei anderen Substraten und Aufzeichnungsschichten ist der chemische Angriff viel geringer oder gar nicht vorhanden, so dass in die-

sem Falle die Einführung einer ein Lösungsmittel enthaltenden Abschirmungsschicht aus plastischem Kunststoff bedeuten könnte, dass das Mittel schlimmer als die Krankheit ist.

Die Erfindung schafft ein Informationsaufzeichnungselement der eingangs genannten Art, das die oben erwähnten Aufgaben erfüllt, die vorerwähnten Nachteile nicht aufweist und eine sehr hohe Güte der aufgezeichneten Information ermöglicht. Ein Informationsaufzeichnungselement nach der Erfindung, bei dem Information optisch geschrieben und gelesen werden kann und das eine Substratplatte enthält, die auf einer Seite mit einer Abschirmungsschicht aus Kunstharz versehen ist, die ihrerseits mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmungsschicht eine gehärtete Lackschicht ist.

Die gehärtete Lackschicht wird dadurch erhalten, dass die Substratplatte mit einer Schicht aus flüssigem unter der Einwirkung von Strahlung härtbarem Lack versehen und dann der Lack durch Bestrahlung, wie Belichtung mit z.B. ultraviolettem Licht gehärtet wird.

Der durch Strahlung härtbare Lack hat insbesondere folgende Eigenschaften, er enthält kein Lösungsmittel, ist wenig viskos und ergibt gute Fliesseigenschaften ohne Luftblaseneinschluss auf der Substratoberfläche. Die Härtingszeit ist kurz und variiert im grossen ganzen von einigen Sekunden bis zu einigen Minuten. Die Härtung kann bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden. Die gehärtete Lackschicht weist eine gute Haftung an der Substratplatte auf, hat eine genau begrenzte Oberfläche und ist ausserdem wegen der Vernetzungsstruktur wenig oder gar nicht temperatur- und feuchtigkeitsempfindlich.

Ein geeigneter unter der Einwirkung von Strahlung härtbarer Lack enthält mindestens eine unter der Einwirkung von Strahlung vernetzbare äthenisch ungesättigte Verbindung, die mindestens eine Äthylengruppe ($-\text{CH}=\text{CH}-$) pro Molekül enthält. Der Lack enthält im allgemeinen ausserdem einen strahlungsempfindlichen Initiator. Als Beispiel für einen Initiator kann ein für ultraviolettes Licht empfindlicher Initiator, wie ein Benzoinderivat, z.B. Benzoin-isobutyläther, erwähnt werden, der in einer Gewichtsmenge von vorzugsweise 0,5 bis 3% in dem härtbaren Lack vorhanden ist.

Gut brauchbare Lacke sind namentlich in gehärtetem Zustand dünnflüssige Gemische von Monomeren und/oder Oligomeren auf Basis von Mono-, Di-, Tri- und Tetraestern der Acrylsäure.

Dies trifft insbesondere für Lacke zu, die 40 bis 90 Gew.-% eines Monoacrylats, 5 bis 50 Gew.-% eines Di-, Tri- und/oder Tetraacrylats sowie 0,5 bis 3 Gew.-% eines Initiators enthalten.

Das mittlere Molekulargewicht der in einem Lack verarbeiteten Acrylsäureester ist verhältnismässig gering und beträgt vorzugsweise höchstens 500.

Beispiele für geeignete gut brauchbare Acrylsäureester sind Monoacrylate, wie Alkylacrylate, Alkoxyalkylacrylate, Phenoxyalkylacrylate und Phenylacrylate, z.B. Äthylacrylate, n-Butylacrylat, Hexylacrylate, Octylacrylat, 2-Äthylhexylacrylate, Octadecylacrylate, Äthoxyäthylacrylat, und Phenoxyäthylacrylate; Diacrylate wie Alkandioldiacrylate und Alkenglycoldiacrylate, z.B. 1,3-Propandioldiacrylat, Diäthylenglycoldiacrylat und Tetraäthylenglycoldiacrylat; Triacrylate, wie Trimethylolpropantriacrylate und Pentaerytritoltriacrylat; Tetraacrylate, wie Pentaerytritoltetraacrylat, sowie oligomere Acrylsäureester, wie Polyäthylenglycolacrylat und Epoxyacrylat.

Ebenfalls gut brauchbare Lacke sind diejenigen die ein Gemisch einer durch Strahlung vernetzbaren Polyenverbindung, die pro Molekül zwei oder mehrere Äthylengruppen ($-\text{CH}=\text{CH}-$) enthält, und einer Polythiolverbindung, die

pro Molekül zwei oder mehrere Thiolgruppen (SH) enthält, enthält.

Polythiolverbindungen und Polyenverbindungen sind allgemein aus der Literatur bekannt und käuflich erhältlich. Es sei z.B. auf die US-PS 36 97 395, 36 97 396, 36 97 397 und 40 08 341 verwiesen.

Nach der Erfindung werden vor allem mit verhältnismässig niedrigviskosen flüssigen Gemischen von Polythiolen und Polyenen günstige Ergebnisse erzielt, deren Viskosität beispielsweise niedriger als 0,1 Pa.s. und vorzugsweise niedriger als 0,02 Pa.s. ist. Gemische von Polythiolen und Polyenen, die dieser Anforderung entsprechen, enthalten in der Regel niedrigmolekulare Verbindungen, wobei die Polythiolverbindung vorzugsweise ein maximales Molekulargewicht von 1000 und die Polyenverbindung ein maximales Molekulargewicht von 500 besitzt.

Sehr geeignete Lacke enthalten ein Gemisch einer Di-, Tri- oder Tetrathiolverbindung und einer Dien-, Trien- oder Tetraenverbindung.

Dies gilt insbesondere für ein Gemisch einer Dienverbindung und einer Trithiol- oder Tetrathiolverbindung in einem Äquivalentverhältnis von 2:1 bis 1:2 sowie für ein Gemisch einer Trienverbindung und einer Dithiol- oder Trithiolverbindung in ebenfalls einem Äquivalentverhältnis von 2:1 bis 1:2.

Unter dem Ausdruck «Äquivalentverhältnis» ist das Verhältnis zwischen Grammäquivalenten der «En»-Verbindung ($-\text{CH}=\text{CH}-$ Gruppe) und Grammäquivalenten der Thiolverbindung ($-\text{SH}$ Gruppe) zu verstehen.

Es hat sich herausgestellt, dass bei einem Äquivalentverhältnis «En-Thiol» von mehr als 2:1 oder weniger als 1:2 die Belichtungszeiten für die Aushärtung in dem Lack ziemlich lang werden und manchmal mehr als 30 Minuten betragen.

Vor allem bei Äquivalentverhältnissen «En-Thiol» von etwa 1:1 können kurze Belichtungszeiten von höchstens 5 Minuten angewandt werden.

Ein sehr gut brauchbarer durch Strahlung härtbarer Lack enthält ein Gemisch einer Trithiolverbindung und einer Trienverbindung. Auch bei Äquivalentverhältnissen «En-Thiol» von 2:1 oder von 1:2 reichen sehr kurze Belichtungszeiten von einigen Minuten aus.

Beispiele für brauchbare Polythiolverbindungen sind Ester von Thiolglykolsäure, 2-Mercaptopropionsäure oder 3-Mercaptopropionsäure und Polyhydroxyverbindungen. Besonders geeignete Polythiolverbindungen sind u.a. Pentaerytritol-tetrathiolglykolat, Pentaerytritol-tetra(3-mercaptopropionat), Trimethylolpropantri(3-mercaptopropionat), Trimethylolpropantrithiolglykolat, Äthylenglykoldimercaptopropionat, Äthylenglykoldimercaptoacetat und Äthylenglykoldithiolglykolat.

Beispiele für geeignete Polyenverbindungen sind Ester von Polyhydroxyverbindungen und mehrbasischen Acrylsäuren und vor allem Allylester oder Allyläther von mehrbasischen Säuren bzw. Polyhydroxyverbindungen. Besonders geeignete Polyene sind Alkandioldiacrylate, wie 1,3-Butandioldiacrylat und 1,3-Hexandioldiacrylat, ferner Tetraäthylenglykoldiacrylat, Tripropylenglykoldiacrylat, Trimethylolpropantriacrylat, Diallyloxalat, Diallyldiglycolcarbonat, Diallylmaleinat, Diallyldiglykolat, Diallylmalonat, Triallyltrimellitat und Triallylisocyanurat.

Der durch Strahlung härtbare Lack enthält, wie oben bereits bemerkt wurde, mit Vorteil neben den bereits genannten vernetzbaren Verbindungen auch einen lichtempfindlichen Initiator oder Aktivator, der die gewünschte Radikalbildung und die sich daran anschliessende Polymerisation in Gang setzt. Ein geeigneter Initiator ist ein Protonenabsonderungsmittel, wie eine Phenon-, Chinon-, Xanthenon-, Anthracenon- oder Naphthonverbindung, z.B. Benzophenon oder Benzoin-isobutyläther. Die Initiatormenge beträgt im allge-

meinen etwa 0,5 bis 3 Gew.-%. Der Lack kann ausserdem die üblichen Zusatzmittel, wie Antioxidantien, z.B. das unter dem Handelsnamen «Ionol» bekannte 2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol, in einer Menge von 0,05 bis 0,5 Gew.-%, sowie einen Stabilisator wie eine 30%ige wässrige Lösung von phosphoriger Säure in einer Menge von 0,05 bis 0,5 Gew.-% phosphoriger Säure, enthalten.

In bezug auf besondere Lackzusammensetzungen kann auf die deutsche Patentanmeldung P 27 44 497.7 und die niederländischen Patentanmeldung 78 04 036 verwiesen werden, deren Inhalt als in der vorliegenden Beschreibung enthalten anzusehen ist.

Die Informationsaufzeichnungsschicht ist insbesondere eine sogenannte ablative Schicht, d.h. eine Schicht, die nach Bestrahlung insbesondere mit Laserlicht, das gemäss der aufzuzeichnenden Information moduliert wird, an den bestrahlten Stellen schmilzt, wonach sich das geschmolzene Material in Form eines Randes unter der Einwirkung oberflächenaktiver Kräfte zurückzieht, wodurch sich ein Loch mit hochgezogenem Rand in der Aufzeichnungsschicht bildet. Ablative Aufzeichnungsschichten sind an sich bekannt und sind z.B. in der niederländischen Patentanmeldung 7 607 997 beschrieben, die am 20. Januar 1977 offengelegt wurde.

Eine geeignete Aufzeichnungsschicht zur Anwendung in dem Element nach der Erfindung ist eine dünne Schicht von etwa 10 bis 100 nm mit einem oder mehr der Elemente, die aus der Gruppe gewählt sind, die aus Bi, Te, Se, Sn, As, Sb, Ge, Ga, In, Tl, S und Si besteht. Besonders geeignet sind Aufzeichnungsschichten mit Bi, Te oder einem Halogenidglas. Die Aufzeichnungsschicht kann leicht durch einen Aufdampfvorgang auf der durch Einwirkung von Strahlung gehärteten Schicht angebracht werden.

Information kann in dem Element nach der Erfindung dadurch aufgezeichnet werden, dass auf die Aufzeichnungsschicht ein Laserlichtstrahl fokussiert wird, der gemäss der Information moduliert wird und eine Impulsdauer von 10^{-6} bis 10^{-8} Sekunden aufweist. Der Strahl wird von einem Laser geliefert, wie einem AlGaAs- (Aluminium-Gallium-Arsen) Laser mit einer Emissionswellenlänge von 850 nm mit einer Höchstleistung von 25 mW auf der Aufzeichnungsschicht und im allgemeinen mit einer Leistung von 5 bis 10 mW. Infolge der impulsförmigen Bestrahlung werden Löcher mit einem Durchmesser von etwa 0,5 bis 1 μm in der Aufzeichnungsschicht gebildet. Durch die kurze Impulsdauer und den kleinen Durchmesser der Löcher kann eine sehr schnelle Aufzeichnung von Information mit einer hohen Dichte der Informationsspeicherung erhalten werden. Der Auslesestrahl ist ebenfalls ein Laserlichtstrahl, der naturgemäss erheblich weniger energiereich als der Einschreiblaserlichtstrahl ist. Der beim Auslesen verwendete Laser weist also eine niedrigere Leistung auf.

Sowohl das Einschreiben als auch das Auslesen von Information erfolgen vorzugsweise durch Bestrahlung der Aufzeichnungsschicht über das Substrat. Das Substrat und die Lackschicht sollten in diesem Falle insbesondere für das angewandte Laserlicht durchlässig sein. Das Substrat besteht vorzugsweise aus einem transparenten Kunststoff, wie Polymethylmethacrylat, Polysulfon, Polycarbonat, Polyvinylchlorid und Copolymeren von Vinylchlorid und Vinylacetat. Auch Glas ist infolge seiner unendlich niedrigen Durchdringlichkeit für Wasser ein sehr geeignetes durchlässiges Substratmaterial. Die unter der Einwirkung von Strahlung gehärteten Lackschichten der obenbeschriebenen Art sind für Laserlicht durchlässig. Die Belichtung über das Substrat hat den Vorteil, dass auf der Oberfläche des Substrats entstandene Kratzer oder vorhandene Staubeilchen ausserhalb der Tiefenschärfe des Objektivs liegen, das das Laserlicht auf die Aufzeichnungsschicht fokussiert. Das Auslesen eingeschriebener In-

formation wird weiter vorzugsweise in Reflexion durchgeführt. Dadurch wird erreicht, dass der eingehende und der reflektierte Ausleselichtstrahl grösstenteils demselben optischen Weg folgen, so dass eine geringere Anzahl optischer Elemente, wie Objektive, im Vergleich zu einer Auslesung in Durchsicht erforderlich sind. Die Materialien der Aufzeichnungsschicht, die oben erwähnt sind, weisen eine genügende Rückstrahlung auf, um eine befriedigende Auslesung in Reflexion zu erzielen.

Beim Einschreiben und Auslesen über das Substrat durchläuft insbesondere der Laserlichtstrahl die Grenzfläche zwischen dem Substrat und der gehärteten Lackschicht. Diese Grenzfläche liegt innerhalb der Tiefenschärfe des Objektivs, ist aber optisch nicht wahrnehmbar infolge der Tatsache, dass die beim Aufzeichnungselement verwendete Lackschicht völlig an dem Substratmaterial haftet und vorzugsweise die gleiche oder nahezu die gleiche Brechungsanzahl wie das Substratmaterial aufweist, wodurch keine Doppelbrechung auftritt. Der letztere Aspekt ist von wesentlicher Bedeutung für das Auslesen in Reflexion, wobei polarisiertes Laserlicht angewandt wird.

Die oben angegebenen Lacke weisen eine Brechungsanzahl von etwa 1,5 auf, die der der vorgenannten transparenten Substratmaterialien entspricht.

Die Haftung der durch Strahlung gehärteten Lackschicht auf der Substratoberfläche hängt von der Lackart und der Substratart ab. Beide sollten aufeinander abgestimmt sein.

Dabei gilt, dass aprotische Lackschichten im allgemeinen eine gute Haftung auf Kunststoffsubstraten ergeben. Lackschichten die auf Basis der obenbeschriebenen besonderen Verbindungen zusammengesetzt sind, sind nach Aushärtung aprotisch. Es sei bemerkt, dass Lacke, die vernetzbare Polythiolverbindungen enthalten, in ungehärtetem Zustand wegen der protischen Thiolgruppen einen protischen Charakter aufweisen. Bei Aushärtung werden die Protonen von den Thiolgruppen abgespalten, wodurch die ausgehärteten Lacke einen aprotischen Charakter erhalten und daher gut auf Kunststoffsubstraten haften.

Im Gegensatz zu Kunststoffsubstraten wird bei Glassubstraten eine gute Haftung mit gehärteten Lackschichten erhalten, die einen protischen Charakter aufweisen. Geeignete Lacke können aus vernetzbaren Verbindungen der obenbeschriebenen Art, modifiziert mit nichtreaktiven protischen Gruppen, wie Hydroxylgruppen oder Aminogruppen, zusammengesetzt sein. Ein Beispiel für eine derartige protische Verbindung ist ein mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituierter Acrylsäureester, wie ein Hydroxyalkylacrylat oder Aminoalkylacrylat.

Der Lack kann auf übliche Weise, wie z.B. durch Anwendung eines Guss-, Spritz- oder Spinnverfahrens, auf dem Substrat angebracht und dann durch Belichtung gehärtet werden.

Nach dem Verfahren zur Herstellung eines Aufzeichnungselements gemäss der Erfindung wird beim Anbringen des Lackes eine Matrize verwendet.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung eines Informationsaufzeichnungselements, ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Matrizenoberfläche mit einer dünnen Schicht aus einem flüssigen durch Strahlung härtbaren Lack versehen, eine Substratplatte auf der Lackschicht angebracht, die Lackschicht über die Substratplatte oder über die Matrize durch Strahlung gehärtet und das Gebilde von Substratplatte und mit ihr verbundener gehärteter Lackschicht von der Matrize entfernt und auf der Seite der Lackschicht mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen wird.

Durch dieses Verfahren wird erreicht, dass die von der Substratplatte abgekehrte Oberfläche der gehärteten Lackschicht, die völlig durch die Matrizenoberfläche bestimmt wird, auch die Genauigkeit der Matrizenoberfläche aufweist.

Ausserdem wird erreicht, dass die Lackschicht, die bei dem vorgenannten Verfahren zwischen Matrize und Substratplatte eingeschlossen ist, sehr gut mit Strahlung gehärtet wird, wobei eine homogene Härtung ohne die Gefahr einer O_2 -Inhibition auftritt.

Die verwendete Matrize besteht vorzugsweise aus Metall oder Glas. Vor allem bei diesen Materialien dann durch mechanische Bearbeitungen eine sehr gut begrenzte Matrizenoberfläche erhalten werden. Die aprotischen gehärteten Lackschichten haften nicht oder nur in geringem Masse auf einer Matrizenoberfläche aus Metall oder Glas, so dass das vorgenannte Gebilde leicht von der Matrizenoberfläche abgezogen werden kann. Die aprotischen Lacke haften andererseits gut auf Kunststoff, wie oben erwähnt wurde, so dass Kunststoffsubstratplatten sehr gut für die Anwendung bei dem genannten Verfahren geeignet sind. Auf Glassubstratplatten haften solche aprotischen Lackschichten im allgemeinen in ungenügender Masse. Bei einer günstigen Ausführungsform des obengenannten Verfahrens wird dennoch eine gute Haftung der aprotischen Lackschicht auf einer aus Glas bestehenden Substratplatte erhalten. Nach dieser bevorzugten Ausführungsform wird eine aus Glas bestehende Substratplatte verwendet, die an der mit der Lackschicht in Berührung kommende Oberflächen in einer Vorbehandlung mit einer organischen Silanverbindung versehen wird.

Geeignete Silanverbindungen, die reaktive Gruppen enthalten, die mit dem durch Strahlung härtbaren Lack reagieren können, sind äthylenisch ungesättigte Silane, insbesondere Methacryloxyalkylsilane, wie γ -Methacryloxypropyltrimethoxysilan.

Es sei bemerkt, dass bei der Bestrahlung der Lackschicht über die Substratplatte letztere für die angewandte Strahlung, wie ultraviolettes Licht, durchlässig sein muss. Ähnliches gilt auch für die Matrize, wenn die Lackschicht durch Strahlung über die Matrize ausgehärtet wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Aufzeichnungselements nach der Erfindung ist die gehärtete Lackschicht an der von der Substratplatte abgekehrten Oberfläche mit einer Aktivierungsschicht versehen, die ihrerseits mit der Informationsaufzeichnungsschicht abgedeckt ist.

Die Aktivierungsschicht enthält einen Stoff, der die Bildung von Löchern oder das Auftreten anderer chemischen oder physikalischen Änderungen in der Aufzeichnungsschicht fördert. So kann die Aktivierungsschicht einen leicht verdampfbaren Stoff, wie Se oder Cd, oder eine organische Verbindung enthalten, die sich bei Einstrahlung von Laserlicht unter Bildung eines gasförmigen Produkts zersetzt. Die Aktivierungsschicht weist eine geringe Dicke von z.B. 30 bis 150 nm auf und kann durch einen Aufdampfvorgang auf der unter der Einwirkung von Strahlung gehärteten Lackschicht angebracht werden.

Bei einer weiteren besonders günstigen Ausführungsform enthält das Aufzeichnungselement nach der Erfindung eine gehärtete Lackschicht, die an der von der Substratplatte abgekehrten Oberfläche mit einer optisch auslesbaren Servospur versehen ist, die wenigstens teilweise eine Reliefstruktur von den gespeicherten Servodaten entsprechenden abwechselnd auf höheren und niedrigerem Pegel liegenden Servogebieten aufweist.

Die Servospur ist meistens spiralförmig oder aus konzentrischen Kreisen aufgebaut, wobei die abwechselnd auf höherem und niedrigerem Pegel liegenden Servogebiete, die auch als Blöcke bzw. Gruben bezeichnet werden, der Informationsspur ein rechteckförmiges Profil erteilen.

Die Längenabmessungen von Blöcken und Gruben betragen im grossen ganzen 0,5 bis 3 μm . Der Höhenunterschied zwischen Blöcken und Gruben beträgt im allgemeinen etwa

eine Viertelwellenlänge des insbesondere Laserlichts, mit dem die Servospur und die Servodaten optisch ausgelesen werden.

Die Servodaten enthalten Einzelheiten in bezug auf die Wirkung der Einschreib- und Abtastgeräte, wie z.B. Daten in bezug auf die Geschwindigkeit von Informationsaufzeichnung und auf die Stelle auf der Aufzeichnungsschicht, an der Information eingeschrieben werden muss.

Das mit einer Servospur versehene Aufzeichnungselement weist den wesentlichen Vorteil auf, dass die Aufzeichnung von Daten in der Aufzeichnungsschicht genau von den in der Servospur vorhandenen Servodaten gesteuert wird. Der Laserlichtstrahl, der die Servospur abtastet (nachstehend auch als Servolaserlicht bezeichnet), gibt die Servodaten an einen Steuermechanismus weiter, der den betreffenden Laser auf eine höhere Intensität schaltet, so dass die gewünschte Information in die Aufzeichnungsschicht eingeschrieben werden kann.

Die Aufzeichnung von Information erfolgt vorzugsweise in jenen Teilen der Aufzeichnungsschicht, die auf der Servospur zwischen den Servodaten liegen.

Das Informationsaufzeichnungselement, das mit einer auf der gehärteten Lackschicht angebrachten Servospur versehen ist, kann ebenfalls nach dem vorerwähnten günstigen Verfahren unter Verwendung einer Matrize auf elegante Weise hergestellt werden.

Dazu wird auf der mit einer Servospur versehenen Oberfläche einer Matrize eine dünne Schicht aus einem flüssigen unter der Einwirkung von Strahlung härtbaren Lack angebracht; auf die Lackschicht wird eine Substratplatte gelegt, wonach die Lackschicht durch Strahlung über die Substratplatte oder über die Matrize gehärtet und das Gebilde von Substratplatte und mit ihr verbundener gehärteter Lackschicht, in dem die Servospur kopiert ist, von der Matrizenoberfläche entfernt und auf der Seite der Lackschicht mit einer Informationsaufzeichnungsschicht versehen wird.

Die Aufzeichnungsschicht kann unmittelbar auf der Lackschicht angebracht sein. Die Lackschicht kann auch auf der Seite der Servospur mit der obenbeschriebenen Aktivierungsschicht abgedeckt sein, die ihrerseits mit der Aufzeichnungsschicht versehen ist. Die Servospur wird vorzugsweise über das Substrat in Reflexion ausgelesen, wobei das Ausleselaserlicht durch das Substrat und die gehärtete Lackschicht geschickt und teilweise von der Aufzeichnungsschicht reflektiert wird.

Die Aufzeichnungsschicht weist im allgemeinen eine Dicke von 100 bis 1000 $\cdot 10^{-10}$ m, z.B. 450 $\cdot 10^{-10}$ m auf und folgt der Kontur der Servospur gut. Das Auslesen der Servodaten kann denn auch sowohl über die Oberseite des Aufzeichnungselements, d.h. über die von dem Substrat abgekehrte Seite, als auch über das Substrat erfolgen. Das Auslesen über das Substrat ist zu bevorzugen, wobei das Substrat und die Lackschicht für den Servolaserlichtstrahl durchlässig sein müssen.

Wenn eine strahlungsreflektierende Schicht grösserer Dicke, z.B. von 0,2 μm , verwendet wird, sollte die Servospur über das transparente Substrat ausgelesen werden.

Das Einschreiben von Information in die Aufzeichnungsschicht unter Bildung von Löchern kann unabhängig von der Dicke der Aufzeichnungsschicht entweder über die Oberseite oder vorzugsweise das Substrat erfolgen.

Es versteht sich, dass, falls eine reflektierende Aktivierungsschicht, wie eine durch Aufdampfen angebrachte Cd-Schicht mit einer Dicke von 40 nm, zwischen der unter der Einwirkung von Strahlung gehärteten Lackschicht und der Aufzeichnungsschicht vorhanden ist, die Servospur leicht über das Substrat durch Reflexion des Servolaserlichtstrahls an der genannten Aktivierungsschicht ausgelesen werden kann.

Einige Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Informationsaufzeichnungselement,

Fig. 2 im Querschnitt ein Aufzeichnungselement nach Fig. 1, wobei Information eingeschrieben ist,

Fig. 3 im Querschnitt eine andere Ausführungsform eines Aufzeichnungselements, wobei das Element eine Aktivierungsschicht enthält, und

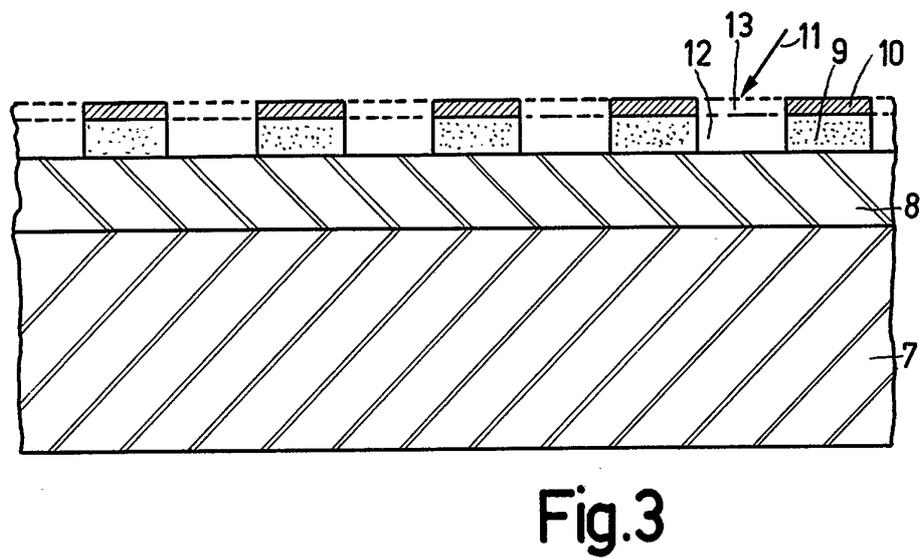
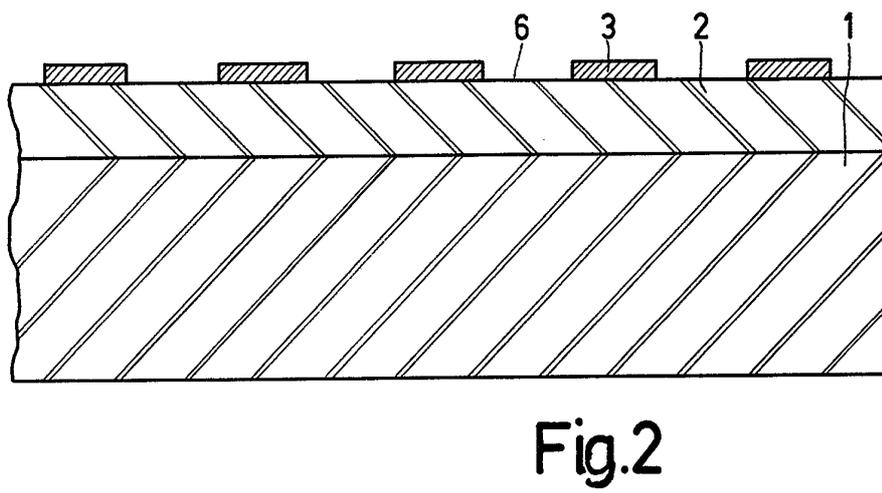
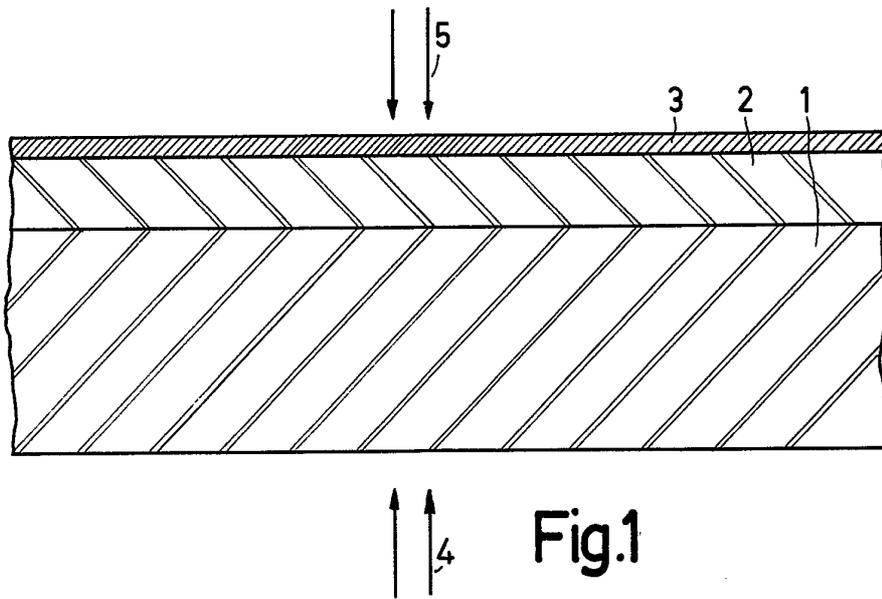
Fig. 4 einen tangentialen Schnitt durch ein geeignetes Aufzeichnungselement, das mit einer Servospur versehen ist.

In Fig. 1 ist mit 1 eine 1 mm dicke transparente Substratplatte aus Kunststoff, wie Polymethylmethacrylat, bezeichnet, die auf einer Seite mit einer unter der Einwirkung von ultraviolettem Licht gehärteten Lackschicht 2 versehen ist, die 60 Gew.-% Äthylhexylacrylat, 20 Gew.-% Trimethylolpropantriacrylat, 18 Gew.-% Butandiolacrylat und 2 Gew.-% Benzoin-n-butyläther enthält. Die Lackschicht weist eine Dicke von 10 μm auf und ist mit einer Aufzeichnungsschicht 3 aus einer Germanium-Tellur-Legierung mit einer Dicke von 0,04 μm versehen. Das in Fig. 1 gezeigte Aufzeichnungselement wird mit Laserlicht belichtet, das entsprechend der einzuschreibenden Information impuls gesteuert ist. Die Impulszeit beträgt 500 Nanosekunden. Die Belichtung kann sowohl über das Substrat 1 in der mit Pfeilen 4 angegebenen Richtung als auch über die Oberseite des Aufzeichnungselements in der mit Pfeilen 5 angegebenen Richtung durchgeführt werden. Infolge der Belichtung werden in der Aufzeichnungsschicht 3 Löcher 6 (Fig. 2) mit einem Durchmesser von 0,5 μm gebildet. Die Bezugswerte in Fig. 2 entsprechend denen in Fig. 1.

In Fig. 3 ist mit 7 eine 1 mm dicke Platte aus transparentem Kunststoff bezeichnet, die mit den obenbeschriebenen mit ultraviolettem Licht gehärteten Lackschicht 8 versehen ist. Die von der Platte 7 abgekehrte Oberfläche der Lackschicht 8 ist mit einer ununterbrochenen Aktivierungsschicht 9 mit einer Dicke von 0,15 μm versehen. Die Aktivierungsschicht 9 ist an der von der Lackschicht 8 abgekehrten Oberfläche mit einer ununterbrochenen Wismutschicht 10 mit einer Dicke von 0,04 μm versehen. Das Aufzeichnungselement wird mit impuls gesteuertem Laserlicht belichtet, wobei die Belichtung sowohl über die Oberseite als auch über die Kunststoffplatte 7 stattfinden kann, wobei sowohl in der Auf-

zeichnungsschicht 10 als auch in der darunterliegenden Aktivierungsschicht 9 Löcher 11 gebildet werden. Es sei bemerkt, dass die nach Belichtung verschwundenen Teile 13 und 12 der Aktivierungsschicht 9 bzw. der Aufzeichnungsschicht 10 in Fig. 3 gestrichelt dargestellt sind. Die eingeschriebene Information kann mit Hilfe von Laserlicht sowohl über die Oberseite des Aufzeichnungselements als auch über die Kunststoffplatte 7 ausgelesen werden. Der Auslesestrahl weist eine wesentlich geringere Leistung als der Einschreiblaserlichtstrahl auf, z.B. eine Ausleseleistung, die um einen Faktor 10 niedriger als die Einschreibleistung ist. Die Grösse der Einschreibleistung hängt von verschiedenen Faktoren, wie Impulszeit, Art und Dicke der Aufzeichnungsschicht und der Aktivierungsschicht ab. Im allgemeinen wird eine Einschreibleistung von mindestens 5 mW auf der Aufzeichnungsschicht benötigt.

In Fig. 4 ist mit 14 eine 1 mm dicke Glasplatte bezeichnet, die auf einer Seite mit γ -Methacryloxypropyltrimethoxysilan (nicht dargestellt) versehen und auf der Seite der Silanverbindung mit der obenbeschriebenen mit ultraviolettem Licht gehärteten Lackschicht 15 versehen ist. Die Lackschicht 15 ist an der von der Platte 14 abgekehrten Oberfläche mit einer Servospur 16 versehen, die teilweise mit Servodaten 17 in Form von Gruben 18 und Blöcken 119 mit Längenabmessungen von etwa 0,5 μm bis 3 μm versehen ist. Der Höhenunterschied zwischen Blöcken und Gruben beträgt etwa 0,2 bis 0,4 μm . Die Lackschicht 15 ist auf der Seite der Servospur 16 mit einer Aufzeichnungsschicht 20 aus $\text{Te}_{33}\text{Sb}_{33}\text{Se}_{34}$ mit einer Dicke von 0,04 μm abgedeckt. Das Element wird entweder über die Oberseite oder über das Substrat 14 mit impuls gesteuertem Laserlicht belichtet, wobei in dem Teil der Aufzeichnungsschicht 20, der den nicht mit Servodaten 17 versehenen Teil der Spur 16 abdeckt, Löcher 21 dadurch gebildet werden, dass die Aufzeichnungsschicht stellenweise schmilzt und verdampft, wobei die Löcher 21 einen Durchmesser von etwa 0,5 bis 1 μm aufweisen. Die nach der Belichtung verschwundenen Teile der Aufzeichnungsschicht sind gestrichelt dargestellt. Das Auslesen der Servodaten sowie der eingeschriebenen Information mit Hilfe von Laserlicht kann sowohl über die Oberseite als auch über das Substrat erfolgen. Es sei bemerkt, dass die Servodaten die Steueraufträge des Einschreiblaserlichtstrahls enthalten, die u.a. die Geschwindigkeit und die Stelle des Einschreibens also der Bildung von Löchern in der Aufzeichnungsschicht, bestimmen.



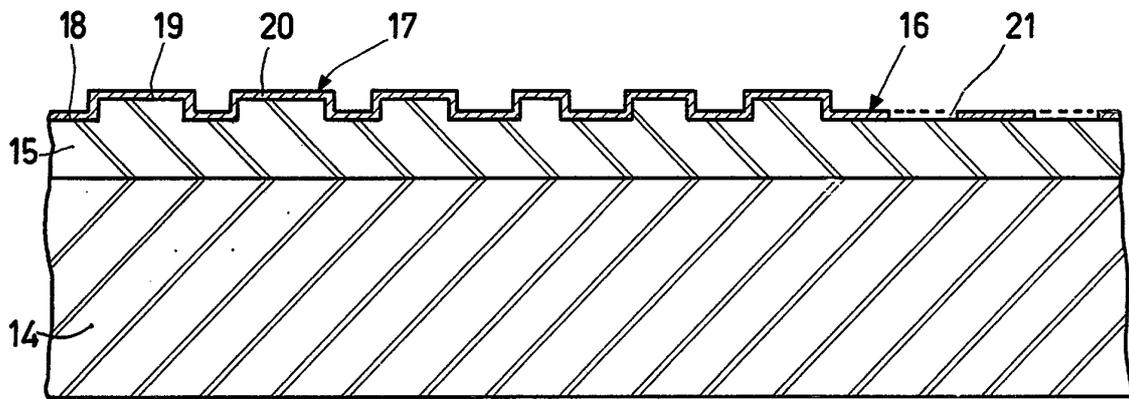


Fig.4