

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 58/95

(51) Int.Cl.⁶ : C23C 14/04
C23C 14/35

(22) Anmeldetag: 17. 1.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1997

(45) Ausgabetag: 25. 9.1997

(30) Priorität:

19. 1.1994 JP P06-003950 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

EP 229914A2 EP 496036A1 US 4469719A DE 3919147A1

(73) Patentinhaber:

SONY DISC TECHNOLOGY INC.
TOKYO (JP).

(54) **MAGNETRON-ZERSTÄUBERVORRICHTUNG**

(57) Magnetron-Zerstäubervorrichtung, um auf einer Hauptfläche eines lichtdurchlässigen, plattenförmigen Trägers, beispielsweise eines Plattenträgers für eine optische Platte, eine dünne Metallschicht auszubilden, wobei sich gegenseitig überschneidende Magnetfelder von einer Magnetfeld-Anlegestufe angelegt werden, die an der Rückseite einer Parallelektrode vorgesehen ist. Die Vorrichtung weist eine Mittelmaske, die mit dem Außenrandteil einer Hauptfläche des Plattenträgers, auf der die Dünnschicht ausgebildet wird, eng in Berührung steht, um den Mittelteil des Trägers abzudecken, sowie eine Außenrandmaske auf, die mit dem Außenrandteil der einen Hauptfläche des Plattenträgers, auf der die Dünnschicht ausgebildet wird, eng in Berührung steht, um den Außenrandteil abzudecken. Die Außenrandmaske ist von der Mittelmaske getrennt und unabhängig.

AT 402 944 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Magnetron-Zerstäubervorrichtung, um auf einer Hauptfläche eines plattenförmigen Trägers unter dem Anlegen von zueinander senkrechten Magnetfeldern mit einer Magnetfeld-Anlegestufe, die an der Rückseite einer Prallelektrode angeordnet ist, eine dünne Schicht auszubilden.

Optische Platten, beispielsweise sogenannte Kompaktplatten (CDs), stehen für die Aufzeichnung von digitalen Ton- oder Videoinformationen in weitverbreiteter Verwendung. Derartige optische Platten besitzen einen Träger aus einem durchsichtigen Kunstharz, beispielsweise einem Polycarbonat, auf dessen Fläche eine dünne Schicht aus Aluminium mit hohem Reflexionsvermögen aufgedampft oder aufgestäubt wird. Auf jener Fläche des Trägers, die die dünne Aluminiumschicht trägt, wird ein Muster von kleinsten Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet, die Löcher (pits) genannt werden und der digitalen Information von "1" oder "0" entsprechen. Der Lichtstrahl wird durch den Träger auf diese Löcher geworfen, wobei die auf der optischen Platte aufgezeichnete Information aufgrund des von der Dünnschicht reflektierten Lichtstrahls ausgelesen wird.

Durch die EP 229 914 A2 wurde eine Maske für zwei zu beschichtende Scheiben bekannt, wobei die Maskenteile im wesentlichen direkt auf den Oberflächen der zu beschichtenden scheibenförmigen Träger aufliegen. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist eine ungekühlte Prallelektrode vorgesehen. Aufgrund der beim Betrieb der Vorrichtung auftretenden Wärme ergeben sich bei dieser bekannten Lösungen erhebliche Probleme.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei der diese Problem vermieden sind.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Magnetron-Zerstäubervorrichtung dadurch erreicht, daß die Vorrichtung enthält:

- eine Prallelektrode, um auf einer Hauptfläche eines plattenförmigen Trägers eine dünne Schicht auszubilden;
- Eine Prallelektroden-Kühleinrichtung, die an der entgegengesetzten Seite der Prallelektrode angebracht ist, um die Prallelektrode zu kühlen;
- eine Magnetfeld-Anlegestufe, die an der Rückseite der Prallelektrode angeordnet ist, um zueinander senkrechte Magnetfelder anzulegen;
- eine Mittelmaske, die auf der Prallelektroden-Kühleinrichtung isoliert befestigt ist und mit dem Mittelteil einer Hauptfläche des Plattenträgers eng in Berührung steht, auf der die Dünnschicht ausgebildet wird, um den Mittelteil des Trägers abzudecken;
- eine Außenrandmaske, deren innerer Durchmesser kleiner als der Außendurchmesser des plattenförmigen Trägers ist und die an einem ortsfesten Teil einer Schichtausbildungskammer angebracht ist und mit dem Außenrandteil der einen Hauptfläche des Trägers eng in Berührung steht, auf der die Dünnschicht ausgebildet wird, um den Außenrandteil abzudecken, wobei die Außenrandmaske, von der Mittelmaske unabhängig ist; und
- eine Träger-Halteeinrichtung, um den Träger zu und von der Mittelmaske und der Außenrandmaske vertikal zu bewegen und ein Isoliererelement vorgesehen ist, um die Mittelmaske zur Prallelektrode und zur Prallelektroden-Kühleinrichtung zu isolieren.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist sichergestellt, daß die Temperatur der Prallelektrode während des Zerstäubungsvorganges unkontrolliert ansteigt, wodurch es aufgrund der Wärmedehnung der Materialien zu Ungenauigkeiten kommen könnte, insbesondere der abzudeckenden Bereiche des Trägers. Weiters ist es durch die Träger-Halteeinrichtung und die voneinander unabhängige Mittelmaske und Außenrandmaske möglich die zu bestäubende Fläche des Trägers vollständig frei zu halten, sodaß die Schichte mit über die gesamte zu bestäubende Fläche in einer gleichmäßigen Dicke aufgebracht werden kann.

Weiter kann vorgesehen sein, daß das Isoliererelement ein isolierendes Befestigungselement, das in der Prallelektroden-Kühleinrichtung in eine Durchgangsöffnung eingesetzt ist, die längs der Mittelachse der Mittelmaske ausgebildet ist, sowie eine isolierende Halterung enthält, die an der Außenrandfläche jenes Endes der Mittelmaske sitzt, das der Berührungsfläche mit dem Träger entgegengesetzt ist.

Durch diese Maßnahmen wird ein Wärmefluß von der Prallelektrode zur Mittelmaske weitgehend unterbunden, wodurch unkontrollierte Wärmedehnungen der Mittelmaske vermieden werden.

Dabei kann weiters vorgesehen sein, daß das Isoliererelement einen ersten Isolator, der in eine Durchgangsöffnung eingesetzt ist, die längs der Mittelachse der Mittelmaske ausgebildet ist, und an der Prallelektrode-Kühleinrichtung befestigt ist, sowie einen zweiten Isolator besitzt, der an der Außenrandfläche jenes Endes der Mittelmaske sitzt, das der Berührungsfläche mit dem Träger entgegengesetzt ist, wodurch sich eine in konstruktiver Hinsicht einfache Lösung ergibt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Mittelmaske über ein Befestigungselement, die Halterung und die Träger-halteeinrichtung gekühlt wird, wodurch Wärmedehnungen der Mittelmaske weitgehend minimiert

werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zeigt.

Die Magnetron-Zerstäubervorrichtung gemäß dieser Erfindung besteht hauptsächlich aus einer Prallelektrode 1, einer Mittelmaske 3 und einer Außenrandmaske 4, um vorgegebene Teile eines plattenförmigen Trägers 2 abzudecken, sowie einem Magneten 5, um sich gegenseitig überschneidende elektrische und magnetische Felder anzulegen, wie dies Fig. 5 zeigt. Der Plattenträger, der hier verwendet wird, besteht aus einem lichtdurchlässigen Material, wobei er kleinste Vertiefungen und Erhebungen, d.h. Löcher, besitzt, die den Informationssignalen entsprechen.

Die Prallelektrode 1, die als Kathode dient, wird dazu verwendet, um auf jener Fläche des Plattenträgers 2, die die Löcher trägt, d.h. auf jener Fläche des Plattenträgers, die bestäubt werden soll, eine Dünnschicht auszubilden. Bei der Herstellung einer optischen Platte wird eine Prallelektrode 1 verwendet, die aus Aluminium besteht. Die Prallelektrode 1 ist als Platte ausgebildet, deren Durchmesser größer als der Durchmesser des Plattenträgers 2 ist, wobei sie nur in ihrem Außenrandteil eine verminderte Dicke aufweist. Das bedeutet, daß die Prallelektrode als Platte ausgebildet ist, die einen vorspringenden Mittelteil besitzt, der dem Plattenträger 2 gegenüberliegt.

Auf jener Fläche der Prallelektrode 1, die auf der anderen Seite wie die Prallfläche 1a liegt, die von den Atomen, beispielsweise von Argon-Atomen, getroffen wird, ist eine Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 vorgesehen, um die Prallelektrode 1 zu kühlen. Die Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 ist in Form einer Platte ausgebildet, die einen Außendurchmesser besitzt, der im wesentlichen gleich dem Außendurchmesser der Prallelektrode 1 ist.

Die Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 besitzt in einem Mittelteil der Plattendicke einen hohlen Kanal, um darin Kühlwasser umlaufen zu lassen. Ein Einlaß und ein Auslaß des hohlen Kanals, um Kühlwasser umlaufen zu lassen, sind mit einer Kühlwasser-Zuleitung 7, um frisches Kühlwasser zuzuführen, bzw. einer Kühlwasser-Ableitung 8 verbunden, um das durch den Kanal umgelaufene Wasser abzulassen.

Das über die Kühlwasser-Zuleitung 7 eingeleitete kalte Wasser läuft somit durch den Kühlwasserkanal der Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 um, worauf es, nachdem es die Prallelektrode 1 gekühlt hat, die mit der Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 in Berührung steht, über die Kühlwasser-Ableitung 8 abgelassen wird. Dadurch wird verhindert, daß die Temperatur während des Zerstäubungsvorgangs steigt.

Der Magnet 5 legt sich gegenseitig überschneidende elektrische und magnetische Felder an Atome, die unter der Argongas-Atmosphäre auf die Prallelektrode 1 treffen. Der Magnet 5 ist in einem hinteren, zum Ende einer Drehwelle 9 versetzten Bereich auf der entgegengesetzten Seite der Prallelektrode 1 angeordnet, wobei dazwischen die Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 liegt. Das angelegte Magnetfeld wird dadurch gleichförmig gehalten, daß der Magnet eine versetzte Drehung ausführt, wodurch die Ausbeute der Prallelektrode 1 verbessert wird.

Die Mittelmaske 3 wird zum Abdecken des Mittelteils des Plattenträgers 2 verwendet, wobei sie so aufgebaut ist, um den Träger 2 dadurch zu halten, daß sie mit dessen Mittelteil eng in Berührung steht. Eine derartige Mittelmaske 3 besitzt die Form eines aufgeweiteten Zylinders, der an jener Seite einen größeren Durchmesser besitzt, die mit dem Plattenträger 2 in Berührung steht.

Entlang der Mittelachse der Mittelmaske 3 ist eine Durchgangsöffnung 11 ausgebildet, die dazu dient, um eine Schraube 10 aufzunehmen, die isolierend hergestellt ist oder aus einem Isolierwerkstoff besteht, um die Mittelmaske 3 an der Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 zu befestigen. Am offenen Ende der Durchgangsöffnung 11 ist ein Paßteil 17 ausgebildet, der dazu dient, um mit einem Plattenzentrierelement, das später beschrieben wird, sowie mit der Mittelmaske 3 in Berührung zu treten. Der Paßteil 17 ist als Ausnehmung ausgebildet, in der das Plattenzentrierelement einen Sitz hat.

Wenn die Schraube 10 aus einem Isolierwerkstoff besteht, kann dies ein keramischer Werkstoff, ein Kunststoff oder Polytetrafluoräthylen sein.

Jener Teil der Mittelmaske 3, der in die Prallelektrode 1 eingeführt wird, besitzt einen etwas kleineren Durchmesser, um eine Stufenfläche zu bilden. Zwischen der Stufenfläche und der Prallelektrodenfläche 1a liegt ein ringförmiger Abstandhalter 12, der isolierend hergestellt ist oder aus einem Isolierwerkstoff besteht, um zwischen der Prallelektrode 1 und der Mittelmaske 3 zu isolieren. Wenn dieser Abstandhalter 12 aus einem Isolierwerkstoff besteht, kann dies der gleiche Isolierwerkstoff wie bei der Schraube 10 sein.

Am Außenumfang des Teils mit dem kleineren Durchmesser der Mittelmaske 3 sitzt eine Halterung 13, die isolierend hergestellt ist oder aus einem Isolierwerkstoff besteht, um die Mittelmaske 3 zur Prallelektrode 1 und zur Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 zu isolieren. Die Halterung 13, die aus einem Zylinder besteht, der einen auf dem Teil mit kleinerem Durchmesser der Mittelmaske 3 befindlichen Boden besitzt und an einem Ende offen ist, wird in eine Halterung-Befestigungsöffnung 15 eingesetzt, die in der Mitte der Prallelektrode 1 gebohrt ist. Wenn eine derartige Halterung 13 aus einem Isolierwerkstoff besteht, kann der

gleiche Isolierwerkstoff wie beim Abstandhalter 12 verwendet werden.

In der Bodenfläche der Halterung 13 ist eine kreisförmige Schrauben-Einsetzöffnung 14 ausgebildet, durch die das Ende der Schraube 10 läuft, die durch die Durchgangsöffnung 11 der Mittelmaske 3 gesteckt wird. Die Unterseite der Mittelmaske 3 ist mit einem Flansch 16 versehen, um zu verhindern, daß sich die Halterung 13 von der Befestigungsöffnung 15 löst, wenn die Halterung 13 in der Befestigungsöffnung 15 sitzt.

Die Außenrandmaske 4 dient dazu, um den Außenrandteil des Plattenträgers 2 abzudecken, indem sie mit dem Außenrandteil eng in Berührung steht, wobei sie unabhängig von der Mittelmaske 3 an einem Außengehäuse befestigt ist, das die Schichtausbildungskammer bildet, wobei es hier nicht dargestellt ist aber in Fig. 2 gezeigt wird. Die Außenrandmaske 4 ist als Scheibe mit einem Sackloch 18, das die gleiche Größe wie der Außendurchmesser des vorspringenden Teils der Prallelektrode 1 besitzt, sowie einer Mittelöffnung 19 versehen, bei der es sich um eine kreisförmige Durchgangsöffnung handelt, die einen Durchmesser besitzt, der etwas kleiner als der Außendurchmesser des Plattenträgers 2 ist.

Zwischen der Innenwandfläche der Mittelöffnung 19 der Außenrandmaske 4 und dem Außenumfang des freien Endes der Mittelmaske 3, das mit einer Berührungsfläche 3a versehen ist, ist in Richtung der Dicke der Masken 3 und 4 über den gesamten Umfang der Innenwandfläche der Mittelöffnung 19 ein Hohlraum 25 ausgebildet, wie dies Fig. 5 zeigt. Die Außenrandmaske 4 und die Mittelmaske 3 sind durch den Hohlraum 25 voneinander vollständig getrennt und isoliert. Über diesen Hohlraum 25 können Atome von der Prallelektrode 1 auf den Träger 2 gestäubt werden. Eine Berührungsfläche 4a der Außenrandmaske 4, die dazu dient, um mit dem Außenrandteil des Plattenträgers 2 in enge Berührung zu treten, fluchtet mit der Berührungsfläche 3a der Mittelmaske 3, um den Plattenträger 2 in einer horizontalen Stellung zu halten und eine gleichmäßige Schicht aufzustäuben.

Der Plattenträger 2 steht mit der Berührungsfläche 3a der Mittelmaske 3 und mit der Berührungsfläche 4a der Außenrandmaske 4 über eine Träger-Halteeinheit 20 in enger Berührung. Die Träger-Halteeinheit 20 ist am freien Ende einer Welle 22 eines Zylinders 21 befestigt, der dazu dient, um den Plattenträger 2 darauf einzustellen und den Plattenträger 2 zu und von der Mittelmaske 3 und der Außenrandmaske 4 zu bewegen, wie dies die Pfeile X zeigen. Die Träger-Halteeinheit 20 wird über die Welle 22 auf Anodenpotential gehalten.

Die Träger-Halteeinheit 20 besitzt ein Plattenzentrierelement 23, das dazu dient, um in die kreisförmige Durchgangsöffnung eingesetzt zu werden, die in der Mitte des Plattenträgers 2 ausgebildet ist, sowie einen Plattentisch 24, um den zentrierten Plattenträger 2 zu halten.

Das Plattenzentrierelement 23 ist so angeordnet, daß es einer Durchgangsöffnung gegenüberliegt, die in der Mitte des Plattenträgers 2 ausgebildet ist, um den Plattenträger 2 zu zentrieren, wobei es kegelstumpfförmig ausgebildet ist, so daß es vom Plattentisch 24 vorspringt und sich zu seinem freien Ende allmählich verjüngt. Ein scheibenförmiger Plattentisch 24 ist an der Seite des Plattenzentrierelements 23 vorgesehen, um den Plattenträger 2 stabil zu halten.

Während des Zerstäubungsvorgangs wird der Plattenträger 2 vom Zylinder 21 in einem Zustand angehoben, in dem er auf dem Plattentisch 24 liegt. Der auf diese Weise nach oben bewegte Plattenträger 2 steht mit seinem Mittelteil und Außenrandteil mit der Mittelmaske 3 bzw. der Außenrandmaske 4 in enger Berührung. Damit liegt die Fläche 2a des Plattenträgers 2, die bestäubt werden soll, vollständig frei, ohne daß sie von den Masken 3 und 4 abgedeckt wird, wodurch die auf der zu bestäubenden Fläche ausgebildete Schicht eine gleichmäßige Dicke besitzt.

Zu diesem Zeitpunkt sitzt das Plattenzentrierelement 23 der Träger-Halteeinheit 20 im Paßteil 17 in der Mittelmaske 3 und steht mit diesem in Berührung, so daß die Mittelmaske 3 auf Anodenpotential gehalten wird. Die Mittelmaske 3 ist mit der Schraube 10, dem Abstandhalter 12 und der Halterung 13 zur Prallelektrode 1 sowie zur Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 zwangsweise isoliert, wodurch sie zwangsweise auf dem Anodenpotential gehalten wird.

Während des Zerstäubungsvorgangs ist die Mittelmaske 3 einer erhöhten Temperatur ausgesetzt. Sie wird jedoch von der Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 über die Schraube 10 und die Halterung 13 gekühlt, die mit der Prallelektroden-Kühleinrichtung 6 in Berührung stehen.

Obwohl die vorliegende Erfindung im Zusammenhang mit bevorzugten Ausführungsformen beschrieben wurde, ist sie nicht auf die hier beschriebenen Einzelheiten beschränkt, wobei sie alle Abänderungen abdecken soll, die im Bereich der Erfindung liegen, die in den beiliegenden Ansprüchen dargelegt ist.

55 Patentansprüche

1. Magnetron-Zerstäubervorrichtung, um auf einer Hauptfläche eines plattenförmigen Trägers unter dem Anlegen von zueinander senkrechten Magnetfeldern mit einer Magnetfeld-Anlegestufe, die an der

Rückseite einer Parallelektrode angeordnet ist, eine dünne Schicht auszubilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung enthält:

eine Parallelektrode (1), um auf einer Hauptfläche eines plattenförmigen Trägers (2) eine dünne Schicht auszubilden;

5 Eine Parallelektroden-Kühleinrichtung (6), die an der entgegengesetzten Seite der Parallelektrode (1) angebracht ist, um die Parallelektrode zu kühlen;

eine Magentfeld-Anlegestufe (5), die an der Rückseite der Parallelektrode (1) angeordnet ist, um zueinander senkrechte Magnetfelder anzulegen;

10 eine Mittelmaske (3), die auf der Parallelektroden-Kühleinrichtung (6) isoliert befestigt ist und mit dem Mittelteil einer Hauptfläche des Plattenträgers (2) eng in Berührung steht, auf der die Dünnschicht ausgebildet wird, um den Mittelteil des Trägers (2) abzudecken;

eine Außenrandmaske (4), deren innerer Durchmesser kleiner als der Außendurchmesser des plattenförmigen Trägers (2) ist und die an einem ortsfesten Teil einer Schichtausbildungskammer (25) angebracht ist und mit dem Außenrandteil der einen Hauptfläche des Trägers (2) eng in Berührung steht, auf der die Dünnschicht ausgebildet wird, um den Außenrandteil abzudecken, wobei die

15 Außenrandmaske (4), von der Mittelmaske (3) unabhängig ist; und
eine Träger-Halteeinrichtung (20), um den Träger (2) zu und von der Mittelmaske (3) und der Außenrandmaske (4) vertikal zu bewegen und ein Isolierelement vorgesehen ist, um die Mittelmaske (3) zur Parallelektrode (1) und zur Parallelektroden-Kühleinrichtung (6) zu isolieren.

20

2. Magnetron-Zerstäubervorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Isolierelement ein isolierendes Befestigungselement, das in der Parallelektroden-Kühleinrichtung (6) in eine Durchgangsöffnung (11) eingesetzt ist, die längs der Mittelachse der Mittelmaske (3) ausgebildet ist, sowie eine isolierende Halterung (13) enthält, die an der Außenrandfläche jenes Endes der Mittelmaske (3) sitzt, das der Berührungsfläche (3a) mit dem Träger (2) entgegengesetzt ist.

25

3. Magnetron-Zerstäubereinrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Isolierelement einen ersten Isolator, der in eine Durchgangsöffnung (11) eingesetzt ist, die längs der Mittelachse der Mittelmaske (3) ausgebildet ist, und an der Parallelektrode-Kühleinrichtung (6) befestigt ist, sowie einen zweiten Isolator besitzt, der an der Außenrandfläche jenes Endes der Mittelmaske (3) sitzt, das der Berührungsfläche (3a) mit dem Träger (2) entgegengesetzt ist.

30

4. Magnetron-Zerstäubervorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittelmaske (3) über ein Befestigungselement (10), die Halterung (13) und die Trägerhalteeinrichtung (23, 24) gekühlt wird.

35

5. Magnetron-Zerstäubervorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittelmaske (3) während des Zerstäubens mit der Träger-Halteeinrichtung (23, 24) in Berührung steht.

40

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

45

50

55

