



BUNDESPATENTGERICHT

14 W (pat) 2/07

(Aktenzeichen)

Verkündet am
17. April 2009

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 103 37 732.8-45

...

hat der 14. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. April 2009 unter Mitwirkung der Richterin Dr. Proksch-Ledig als Vorsitzende sowie der Richter Harrer, Dr. Gerster und der Richterin Dr. Münzberg

beschlossen:

Der angefochtene Beschluss wird aufgehoben und das Patent erteilt.

Bezeichnung: Verfahren und Beschichtungsanlage zum Beschichten von Substraten für optische Komponenten.

Anmeldetag: 11. August 2003

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 16, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 17. April 2009

Beschreibung Seiten 1 bis 18, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 17. April 2009

2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 4, eingegangen am 11. August 2003.

Gründe

I.

Die Prüfungsstelle für Klasse C 23 C des Deutschen Patent- und Markenamts hat mit Beschluss vom 24. Januar 2007 die am 11. August 2003 mit der Bezeichnung

„Verfahren und Beschichtungsanlage zum Beschichten von
Substraten für optische Komponenten“

eingereichte Patentanmeldung gemäß § 48 PatG zurückgewiesen.

Zur Begründung ihres Zurückweisungsbeschlusses hat die Prüfungsstelle im Wesentlichen ausgeführt, dass das seinerzeit beanspruchte Verfahren in Kenntnis der Druckschriften DE 39 34 887 A1 (D1) und JP 07-292471 A, Patent Abstract of Japan (D2) nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin, mit der sie ihr Patentbegehren mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentansprüchen 1 bis 16, einer hieran angepassten Beschreibung und den am 11. August 2003 eingegangenen Figuren 1 bis 4 weiterverfolgt. Die nebengeordneten Ansprüche 1 und 9 lauten:

- „1. Verfahren zur Beschichtung von Substraten (25) für optische Komponenten in einer mit einem Planetenantrieb (11) ausgestatteten Beschichtungsanlage, bei dem die Substrate (25) mit Hilfe des Planetenantriebs (11) in Bezug auf eine Beschichtungsquelle (24) mittels einer Hauptantriebsdrehbewegung bewegt werden, wobei:
- jeweils ein Substrat (25) an einem Substratträger (17) des Planetenantriebs (11) befestigt wird;
 - die Substrate um Substratträgerrotationsachsen (18) rotiert werden,
 - die Substratträger (17) um eine Hauptrotationsachse (16) des Planetenantriebs rotiert werden; und
 - die Beschichtung so durchgeführt wird, dass auf jedem Substrat (25) eine rotationssymmetrische Beschichtung entsteht, wobei
 - ein zur Vermeidung einer Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Materialquelle (24) und Substratoberfläche geeignetes Übersetzungsverhältnis zwischen drehbewegungsübertragenden Funktionselementen (14, 15, 19, 20) des Planetenantriebs (11) eingestellt wird, das

- Übersetzungsverhältnis definiert wird als Quotient aus der Anzahl von Eigendrehungen eines Substratträgers (17) um seine Substratträgerrotationsachse (18) pro Zeiteinheit zu der Anzahl von Umdrehungen des Substratträgers (17) um die Hauptrotationsachse (16) pro Zeiteinheit, und
- das Übersetzungsverhältnis so gewählt wird, dass der kleinste ganzzahlige Nenner des Übersetzungsverhältnisses größer oder maximal gleich der Anzahl von Umdrehungen um die Hauptrotationsachse (16) ist, die bei der Herstellung einer Einzelschicht zu durchlaufen sind, wodurch die Substrate (25) in Bezug auf die Beschichtungsquelle (24) so bewegt werden, dass eine Wiederholung einer geometrischen Relativkonstellation zwischen Beschichtungsquelle (24) und Substratoberfläche zumindest während der Beschichtung einer Einzelschicht vermieden wird, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Beschichtungsquelle (24) auf der Hauptrotationsachse (16) angeordnet wird und dass
- die Substrate (25) unabhängig von ihrer Hauptantriebsdrehbewegung durch eine Nebenantriebsdrehbewegung angetrieben werden, wobei durch die Überlagerung von Hauptantriebsdrehbewegung und Nebenantriebsdrehbewegung eine die Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Materialquelle (24) und Substratoberfläche vermeidende Gesamtdrehbewegung ausgeführt wird.

9. Beschichtungsanlage zum Beschichten von Substraten (25) für optische Komponenten, insbesondere zum Beschichten von Substraten (25) mit gekrümmten Beschichtungsflächen, mit

- einem Planetenantrieb (11) zur Bewegung der Substrate (25) während der Beschichtung, wobei
- der Planetenantrieb (11) einen um eine Hauptrotationsachse (16) drehbaren Hauptträger (13) und eine Vielzahl von relativ zum Hauptträger (13) um Substratträgerrotationsachsen (18) drehbare Substratträger (17) aufweist, die jeweils zum Tragen eines Substrates (25) vorgesehen sind, wobei,
- eine Substratoberfläche (26) des Substrates (25) in einer geometrischen Relativkonstellation zu einer Beschichtungsquelle (24) angeordnet ist und von der Beschichtungsquelle (24) während eines Beschichtungsprozesses so beschichtbar ist, dass eine rotationssymmetrische Beschichtung entsteht, wobei

- wenigstens eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Beschichtungsprozesses vorgesehen ist,
- die Steuereinrichtung miteinander gekoppelte, drehbewegungsübertragende Funktionselemente (14, 15, 19, 20) des Planetenantriebs (11) umfasst, die ein zur Vermeidung der Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Beschichtungsquelle (24) und Substratoberfläche (26) ausgebildetes Übersetzungsverhältnis aufweisen,
- das Übersetzungsverhältnis definiert ist als Quotient aus der Anzahl von Umdrehungen eines Substratträgers um seine Substratträgerrotationsachse (18) pro Zeiteinheit zu der Anzahl von Umdrehungen der Substratträger um eine Hauptrotationsachse (16) pro Zeiteinheit, und
- das Übersetzungsverhältnis so gewählt ist, dass der kleinste ganzzahlige Nenner des Übersetzungsverhältnisses größer oder maximal gleich der Anzahl von Umdrehungen um die Hauptrotationsachse ist, die bei der Herstellung einer Einzelschicht zu durchlaufen sind, wodurch
- eine Wiederholung einer geometrischen Relativkonstellation zwischen Beschichtungsquelle (24) und Substratoberfläche (26) zumindest während der Beschichtung einer Einzelschicht vermieden wird, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Steuereinrichtung eine Steuereinheit zur Einleitung einer Nebenantriebsdrehbewegung auf die Substrathalter (17) umfasst, wobei die Nebenantriebsdrehbewegung unabhängig von einer durch eine Drehbewegung einer Hauptantriebswelle (12) des Planetenantriebs (11) erzeugten Hauptantriebsdrehbewegung steuerbar ist.“

Die Patentansprüche 2 bis 8 und 10 bis 16 betreffen Weiterbildungen der in den Ansprüchen 1 und 9 genannten Gegenstände.

Zur Begründung ihrer Beschwerde hat die Anmelderin im Wesentlichen vorgetragen, dass das nunmehr beanspruchte Verfahren zur Beschichtung von Substraten für optische Komponenten in einer mit einem Planetenantrieb ausgestatteten Beschichtungsanlage, sowie die hierfür verwendete Beschichtungsanlage sowohl gegenüber der D1 und D2, als auch gegenüber der ebenfalls im Prüfungsverfah-

ren genannten Druckschrift US 3 523 517 A (D3) auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Die Anmelderin beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent zu erteilen auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 16 und der Beschreibung Seiten 1 bis 18, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung sowie 2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 4 vom 11. August 2003.

Wegen weiterer Einzelheiten, insbesondere zum Wortlaut der Patentansprüche 2 bis 8 und 10 bis 16 wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist zulässig und führt zu dem im Tenor angegebenen Ergebnis.

1. Die geltenden Ansprüche sind zulässig. Der Anspruch 1 ist aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 6, 7, 9 und 13 sowie Seite 6, Zeile 29 bis 32, Seite 9, Z. 13 bis 16 und Seite 13, Abs. 1 der Erstunterlagen ableitbar. Der Unteranspruch 2 geht aus dem ursprünglichen Anspruch 7 hervor. Der Anspruch 3 geht auf die ursprünglichen Ansprüche 2 und 3 zurück. Die Ansprüche 4 bis 8 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 4, 5, 8, 10 und 12 im Wortlaut. Der geltende Anspruch 9 geht auf die ursprünglichen Ansprüche 13, 14, 15 und 19 sowie Seite 13, Z. 6 bis 10 und Seite 6, Zeile 29 bis 32 der Erstunterlagen zurück. Anspruch 10 geht aus dem ursprünglichen Anspruch 15 hervor und die Unteransprüche 11 bis 16 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 16 bis 18 und 20 bis 22. Die Ansprüche sind auch sonst nicht zu beanstanden.

2. Gegenstand der Anmeldung ist ein Verfahren zur Beschichtung von Substraten für optische Komponenten in einer mit einem Planetenantrieb ausgestatteten Beschichtungsanlage sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Beschichtungsanlage. Bei den Substraten handelt es sich um optisch wirksame Bauelemente mit teilweise stark gekrümmten Oberflächen wie Linsen oder Spiegel, die zur Optimierung ihrer optischen Eigenschaften mit geeigneten Beschichtungen belegt werden. Diese Beschichtungen müssen so konzipiert sein, dass sie über die gesamte optisch genutzte Oberfläche eine gleichmäßige optische Wirkung ermöglichen (vgl. geltende Unterlagen, S. 1, Z. 14 bis S. 2, Z. 3). Wird für die Beschichtung jedoch ein Planetenantrieb verwendet, werden in Folge der Konstruktion und Kinematik des Planetenantriebs bestimmte Bereiche der Substratoberfläche stärker beschichtet als andere, was zu sog. „Schichtdickenpolen“ führt, die wiederum die optischen Eigenschaften der Substrate verschlechtern (vgl. geltende Unterlagen, S. 2, Z. 31 bis S. 3, Z. 7).

Vor diesem Hintergrund sieht die vorliegende Anmeldung das zu lösende technische Problem darin, ein Beschichtungsverfahren und eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Beschichtungsanlage zu schaffen, die die Herstellung gleichmäßig wirkender Beschichtungen ermöglichen (vgl. geltende Unterlagen, S. 3, Z. 31 bis S. 3a, Z. 2).

Gelöst wird diese Aufgabe durch das im geltenden Anspruch 1 angegebene Verfahren zur Beschichtung von Substraten für optische Komponenten in einer mit einem Planetenantrieb ausgestatteten Beschichtungsanlage, bei dem die Substrate mit Hilfe des Planetenantriebs in Bezug auf eine Beschichtungsquelle mittels einer Hauptantriebsdrehbewegung bewegt werden, wobei das Verfahren folgende Merkmale aufweist:

- a) Jeweils ein Substrat wird an einem Substratträger des Planetenantriebs befestigt.
- b) Die Substrate werden um die Substratträgerrotationsachsen rotiert.

- c) Die Substratträger werden um eine Hauptrotationsachse des Planetenantriebs rotiert und
 - d) die Beschichtung wird so durchgeführt, dass auf jedem Substrat eine rotationssymmetrische Beschichtung entsteht, wobei
 - e) ein zur Vermeidung einer Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Materialquelle und Substratoberfläche geeignetes Übersetzungsverhältnis zwischen drehbewegungsübertragenden Funktionselementen des Planetenantriebs eingestellt wird,
 - f) das Übersetzungsverhältnis definiert wird als Quotient aus der Anzahl von Eigendrehungen eines Substratträgers um seine Substratträgerrotationsachse pro Zeiteinheit zu der Anzahl von Umdrehungen des Substratträgers um die Hauptrotationsachse pro Zeiteinheit, und
 - g) das Übersetzungsverhältnis so gewählt wird, dass der kleinste ganzzahlige Nenner des Übersetzungsverhältnisses größer oder maximal gleich der Anzahl von Umdrehungen um die Hauptrotationsachse ist, die bei der Herstellung einer Einzelschicht zu durchlaufen sind, wodurch
 - h) die Substrate in Bezug auf die Beschichtungsquelle so bewegt werden, dass eine Wiederholung einer geometrischen Relativkonstellation zwischen Beschichtungsquelle und Substratoberfläche zumindest während der Beschichtung einer Einzelschicht vermieden wird.
 - i) Die Beschichtungsquelle ist auf der Hauptrotationsachse angeordnet.
 - j) Die Substrate werden unabhängig von ihrer Hauptantriebsdrehbewegung durch eine Nebenantriebsdrehbewegung angetrieben, wobei durch die Überlagerung von Hauptantriebsdrehbewegung und Nebenantriebsdrehbewegung eine die Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Materialquelle und Substratoberfläche vermeidende Gesamtdrehbewegung ausgeführt wird.
- 3.** Das Verfahren zur Beschichtung von Substraten für optische Komponenten in einer mit einem Planetenantrieb ausgestatteten Beschichtungsanlage nach

Anspruch 1 ist neu. In keiner der entgegengehaltenen Druckschriften ist ein Verfahren mit sämtlichen im Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen beschrieben.

4. Das Verfahren zur Beschichtung von Substraten für optische Komponenten in einer mit einem Planetenantrieb ausgestatteten Beschichtungsanlage nach Anspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe konnte der Fachmann die Druckschrift D1 heranziehen, da darin ein Beschichtungsverfahren beschrieben wird, bei dem unter Einsatz eines Planetenantriebs die Dicke jeder Einzelschicht der aufzutragenden Beschichtung gleichförmig ausgebildet wird (vgl. D1, Sp. 2, Z. 24 bis 34 i. V. m. Fig. 1). Hierfür wird in der D1 ein Planetenantrieb mit Substraträgern verwendet, an denen jeweils nur ein Substrat befestigt ist und bei dem jeder Substraträger sowohl um die eigene Achse, als auch um eine Hauptrotationsachse gedreht wird (vgl. D1, Sp. 3, Z. 12 bis 24 i. V. m. Fig. 1, insbesondere die darin angegebenen Rotationsrichtungen W_1 und W_2). Da die Substrate durch den im Verfahren der D1 verwendeten Planetenantrieb eine Drehbewegungen erfahren, entstehen auf den Substraten folglich rotationssymmetrische Beschichtungen. Demzufolge sind dem Fachmann aus der D1 der mit den Merkmalen a) bis c) im geltenden Anspruch 1 beschriebene Aufbau des Planetenantriebs, sowie die im Merkmal d) des geltenden Anspruchs 1 genannte rotationssymmetrische Beschichtung bekannt. Auch ein Übersetzungsverhältnis wie im Merkmal f) des geltenden Anspruchs 1 beschrieben, ist der Druckschrift D1 zu entnehmen. Denn in der D1 wird ein entsprechender Quotient W_2/W_1 definiert, in dem W_2 für die Zahl von Umdrehung jedes Substraträgers um die eigene Achse pro Minute steht und W_1 der Zahl der Drehungen des Substraträgers um die Hauptachse des Planetenantriebs pro Minute entspricht, so dass Zähler und Nenner im Quotienten der D1 genauso definiert sind, wie im Übersetzungsverhältnis nach Merkmal f) des geltenden Anspruchs 1 (vgl. D1, Sp. 3, Z. 24 bis 29 und Sp. 5, Z. 20 bis 26). Das in der D1 angegebene Übersetzungsverhältnis erfüllt zudem die im Merkmal g) des geltenden Anspruchs 1 genannten Bedingungen, da auch mit dem Überset-

zungsverhältnis der D1 ein Schließen der Bahnkurve erst nach $2\frac{1}{2}$ oder mehr Umdrehungen um die Hauptachse möglich ist (vgl. D1, Sp. 3, Z. 47 bis 57). Da im Beschichtungsverfahren der D1 demzufolge mit einem Übersetzungsverhältnis gearbeitet wird, das demjenigen in den Merkmalen f) und g) des geltenden Anspruchs 1 entspricht und mit dem Verfahren der D1 zudem Einzelschichten mit gleichförmiger Dicke erhalten werden, wird mit dem Beschichtungsverfahren der D1 zwangsläufig auch die in den Merkmalen e) und h) des geltenden Anspruchs 1 genannte Wirkung erzielt, nämlich die Vermeidung einer Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Materialquelle und Substratoberfläche. Das beanspruchte Beschichtungsverfahren unterscheidet sich jedoch von dem in der Druckschrift D1 beschriebenen Verfahren durch die Merkmale i) und j), denn im Verfahren der D1 wird weder eine auf der Hauptrotationsachse des Planetenantriebs angeordnete Beschichtungsquelle verwendet wie im Merkmal i) des geltenden Anspruchs 1 angegeben, noch werden die Substrate im Verfahren der D1 unabhängig von ihrer Hauptantriebsdrehbewegung durch eine Nebenantriebsdrehbewegung angetrieben, wie unter dem Merkmal j) des geltenden Anspruchs 1 vorgesehen.

Aus der Entgegenhaltung D3 ist zwar ebenfalls ein Beschichtungsverfahren bekannt, in dem die zu beschichtenden Substrate nicht nur mit einem Planetenantrieb gleichzeitig um zwei verschiedene Achsen rotiert werden, sondern bei dem für die Beschichtung der Substrate auch eine unterhalb der Substratträger zentriert angeordnete Beschichtungsquelle verwendet wird (vgl. D3, Anspruch 1 i. V. m. Fig. 2 und Sp. 2, Z. 25 bis 29). Anregungen dafür aber, die Substratträger eines Planetenantriebs entsprechend dem Merkmal j) des geltenden Anspruchs 1 unabhängig von ihrer Hauptantriebsdrehbewegung zusätzlich durch eine Nebenantriebsdrehbewegung anzutreiben, finden sich jedoch weder in dieser Druckschrift (vgl. D3, Fig. 2, Bezugszeichen 18 für den Antrieb i. V. m. Sp. 1, Z. 59/60), noch in den Dokumenten D1 oder D2.

Wie vorstehend bereits ausgeführt und aus der Figur 1 der Entgegenhaltung D1 ersichtlich ist, enthält der dort beschriebene Planetenantrieb ebenfalls nur einen einzigen, mit der Hauptrotationsachse verbundenen Antrieb (vgl. D1, Sp. 3, Z. 20 bis 24). Auch der in der Druckschrift D2 offenbarte Planetenantrieb besitzt nur eine Antriebsquelle, über die auch die Substratträger angetrieben werden (vgl. D2, Abstract, Abs. „Constitution“, Satz 1 und 2 i. V. m. Fig. 1). Folglich ist sowohl in der Druckschrift D1 als auch in der Entgegenhaltung D2 zur Vermeidung einer Wiederholung der geometrischen Relativkonstellation zwischen Materialquelle und Substratoberfläche und damit zur Erzeugung von Einzelschichten mit gleichförmiger Dicke nur die Wahl eines geeigneten Übersetzungsverhältnisses vorgesehen (vgl. D1, Sp. 2, Z. 25 bis 34 und Z. 43 bis 45; D2, Abs. 0009). Hinweise dahingehend, die Substratträger eines Planetenantriebs zusätzlich zu einem Hauptantrieb noch mit einem davon unabhängigen Nebenantrieb zu steuern, um auf diese Weise die Gleichförmigkeit der Substratbeschichtung weiter zu verbessern, finden sich somit weder in den Druckschriften D1 und D2, noch in der Entgegenhaltung D3.

Wie die Anmelderin in der mündlichen Verhandlung glaubhaft dargelegt hat, ergeben sich im beanspruchten Verfahren durch die voneinander unabhängigen Haupt- und Nebenantriebsdrehbewegungen für die Substrate zwei voneinander unabhängig steuerbare Bewegungen, die sich additiv zu einer Gesamtdrehbewegung der Substrate überlagern (vgl. geltende Unterlagen, S. 12, Abs. 2 und S. 17, Z. 30 bis S. 18, Z. 32). Dabei kann über den Nebenantrieb die Winkelgeschwindigkeit des Hauptantriebs gesteuert werden und damit wiederum die Drehrichtung der Substrate, wodurch bei der Beschichtung Bahnkurven z. B. in Form einer Epizykloiden oder einer Hypozykloiden durchlaufen werden können. Über die Änderung der Winkelgeschwindigkeit ist es demzufolge möglich, die Bahnkurvenformen im beanspruchten Verfahren zu variieren, so dass mit dem Verfahren des geltenden Anspruchs 1 sowohl Substrate mit konkav, als auch Substrate mit konvex gekrümmten Oberflächen gleichmäßig beschichtet werden können. Da keine der zitierten Entgegenhaltungen D1 bis D3 mit der Beschichtung optischer Sub-

strate und damit mit Substraten, die gekrümmte Oberflächen aufweisen, befasst ist (vgl. D1, Sp. 1, Z. 6 bis 18; D2, Abstract; D3, Ansprüche 1 bis 6), vermögen die genannten Druckschriften dem Fachmann folglich auch keine Hinweise dahingehend zu liefern, wie mit einem einzigen Verfahren unterschiedlich gekrümmte Oberflächen gleichmäßig beschichtet werden können.

Das Verfahren des geltenden Anspruchs 1 ergibt sich damit nicht in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik.

Die Berücksichtigung der weiteren dem Senat vorliegenden, im Prüfungsverfahren vom Deutschen Patent- und Markenamt in Betracht gezogenen Druckschriften führt zu keiner anderen Beurteilung des Sachverhaltes.

5. Der Gegenstand nach dem geltenden Anspruch 1 erfüllt somit alle Kriterien der Patentfähigkeit. Der geltende Anspruch 1 ist daher gewährbar.

Die Ansprüche 2 bis 8 betreffen besondere Ausgestaltungen des Gegenstandes nach Anspruch 1 und sind daher mit diesem gewährbar.

Der nebengeordnete Anspruch 9 ist auf eine Beschichtungsanlage zur Durchführung des im geltenden Patentanspruch 1 beschriebenen Verfahrens gerichtet. Bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit gelten für ihn die oben dargelegten Gesichtspunkte gleichermaßen. Der Patentanspruch 9 ist daher ebenfalls gewährbar.

Mit dem geltenden Anspruch 9 sind auch die darauf rückbezogenen Ansprüche 10 bis 16 gewährbar, da diese bevorzugte Ausführungsformen der Beschichtungsanlage betreffen.

Proksch-Ledig

Harrer

Gerster

Münzberg

Fa