



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **91116084.4**

⑤① Int. Cl.⁵: **H01J 29/28**

㉒ Anmeldetag: **21.09.91**

③① Priorität: **14.11.90 DE 4036239**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.92 Patentblatt 92/21

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL

⑦① Anmelder: **Nokia (Deutschland) GmbH**
Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132
W-7530 Pforzheim(DE)

⑦② Erfinder: **Beckerle, Heinz**
Hebelstrasse 12
W-7333 Ebersbach 2(DE)
 Erfinder: **Reidinger, Rolf**
Ortsstrasse 102
W-7333 Ebersbach 2(DE)

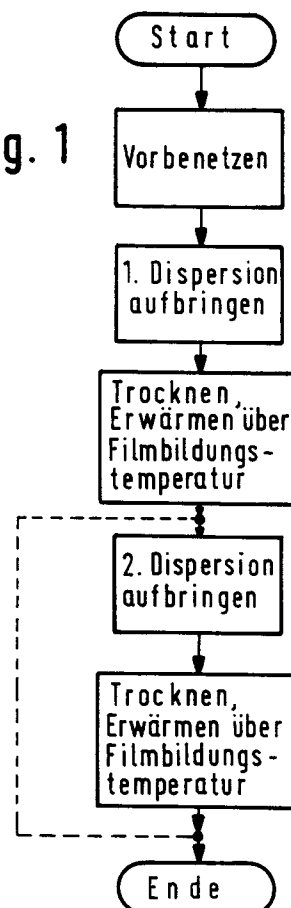
⑤④ **Verfahren zum Lackieren der Leuchtstoffschicht einer Farbbildröhre.**

⑤⑦ Bei einem Verfahren zum Lackieren der Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne einer Farbbildröhre werden folgende Schritte ausgeführt:

- die Leuchtstoffschicht wird zunächst vorbe-
netzt,
- auf die vorbe-netzte Leuchtstoffschicht wird
eine erste wässrige Dispersion eines Lackes
aufgebracht,
- diese erste Dispersion wird ganz getrocknet
und bis über die Filmbildungstemperatur des
Lackes erwärmt, um einen ersten Lackfilm zu
erzeugen,
- eine zweite wässrige Dispersion wird unmittel-
bar auf den ersten Lackfilm aufgebracht, wel-
che zweite wässrige Dispersion identische Be-
standteile aufweist wie die erste Dispersion,
wobei die Konzentration der Bestandteile in
der zweiten Dispersion mindestens im wesent-
lichen der Konzentration der Bestandteile in
der ersten Dispersion entspricht,
- und diese zweite Dispersion wird ganz getrock-
net und bis über die Filmtemperatur des Lak-
kes erwärmt, um einen zweiten Lackfilm zu
erzeugen.

Mit diesem doppelten Lackierverfahren lassen
 sich Schirmhelligkeiten erzielen, die etwa 10 % hö-
 her sind, als sie mit den bisher üblichen einfachen
 Lackierverfahren erreichbar waren.

Fig. 1



TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Lackieren der Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne einer Farbbildröhre.

STAND DER TECHNIK

Zum Lackieren der Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne einer Farbbildröhre wird üblicherweise eine wässrige Dispersion eines Lackes verwendet. Beispiele für einsetzbare Lacke sind z. B. in US-A-3,317,337 und DE-A-30 46 373 (US-A-4,409,352) angegeben. Zum Aufbringen der Dispersion bestehen in der Praxis im wesentlichen zwei Verfahren. Das eine, wie z. B. in US-A-3,317,337 beschrieben, geht dahin, in die mit nach oben gerichteter Leuchtstoffschicht liegende Schirmwanne Dispersion einzufüllen, dann die Schirmwanne in schnelle Drehung zu versetzen, um die Dispersion zu verteilen, und schließlich die Schirmwanne so zu neigen, daß überschüssige Dispersion ablaufen kann. Ein zweites bekanntes Aufbringungsverfahren geht dahin, daß die Dispersion von unten gegen die vertikal stehende oder schräg nach unten zeigende, sich drehende Leuchtstoffschicht gespritzt wird und daß nach dem Aufspritzen die Schirmwanne in schnelle Drehung versetzt wird, um die Dispersion über die Leuchtstoffschicht zu verteilen und gleichzeitig überschüssige Dispersion abzuschleudern.

Um ein gutes Benetzen der Dispersion zur Leuchtstoffschicht zu ermöglichen, wird häufig vor dem Aufbringen der Dispersion auf die Leuchtstoffschicht eine Vorbenetzung der letzteren vorgenommen. Materialien und Verfahren, die hierfür einsetzbar sind, sind z. B. in EP-B-149 838 beschrieben.

Nach dem gleichmäßigen Verteilen der Dispersion über die Leuchtstoffschicht wird die Dispersion ganz getrocknet und bis über die Filmbildungstemperatur des Lackes erwärmt, um einen Lackfilm zu erzeugen. Anschließend wird, was nicht mehr zum Verfahren des Lackierens der Leuchtstoffschicht gehört, der Lack mit Aluminium bedampft, woraufhin der Lack verflüchtigt wird, so daß nur noch ein Aluminiumfilm als Reflexionsschicht hinter der Leuchtstoffschicht verbleibt.

Übliche Verfahren zum Lackieren der Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne einer Farbbildröhre weisen demgemäß die folgenden Schritte auf:

- die Leuchtstoffschicht wird vorbenetzt
- eine wässrige Lackdispersion wird gleichmäßig über die Leuchtstoffschicht verteilt
- und die Dispersion wird ganz getrocknet und bis über die Filmbildungstemperatur des Lackes erwärmt, um einen Lackfilm zu erzeugen.

Neben diesen üblichen Verfahren mit einem einzigen Lackierschritt sind aus der Literatur auch Verfahren mit zwei Lackierschritten bekanntgeworden. So beschreibt die bereits oben genannte US-A-3,317,337 ein Verfahren, gemäß dem eine erste Dispersion von 6 % eines Polyvinylacetats in Wasser auf die Leuchtstoffschicht aufgebracht wird. Diese erste Dispersion wird ganz getrocknet und bis über die Filmbildungstemperatur des Lackes erwärmt, um einen ersten Lackfilm zu erzeugen. Anschließend wird eine 10 %ige Dispersion eines Acrylharzes in Wasser aufgebracht, getrocknet und ebenfalls bis über die Filmbildungstemperatur erhöht. Vor keinem der beiden Lackierschritte erfolgt ein Vorbenetzen. Beide Schichten werden dadurch aufgebracht, daß die jeweilige Dispersion als See in die Mitte der Schirmwanne eingespritzt wird und dann dieselbe in Drehung versetzt wird.

Ein identischer Verfahrensablauf, jedoch unter Verwendung anderer wässriger Dispersionen, ist in DE-A-27 10 308 beschrieben. Gemäß den Ausführungsbeispielen weist die erste Dispersion entweder etwa 3 oder etwa 6 % eines Copolymerisates von n-Butylmetacrylat und Metacrylsäure auf, und die zweite Dispersion enthält etwa 15 % eines Acrylharzes.

Die Verfahren mit zwei Lackierschritten haben sich in der Praxis insbesondere deswegen nicht durchgesetzt, weil beim Aufbringen der zweiten Dispersion häufig Beschädigung des bereits hergestellten Lackfilms auftrat. Diesem Nachteil stand kein deutlich erkennbarer Vorteil gegenüber.

Trotz der vielen bekannten unterschiedlichen Lackierverfahren bestand unverändert das Problem, ein derartiges Verfahren so auszugestalten, daß es zu verbesserten Lackielergebnissen führt, d. h. letztendlich zu erhöhter Schirmhelligkeit.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Lackieren der Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne einer Farbbildröhre weist folgende Merkmale auf:

- die Leuchtstoffschicht wird zunächst vorbenetzt,
- auf die vorbenetzte Leuchtstoffschicht wird eine erste wässrige Dispersion eines Lackes aufgebracht,
- diese erste Dispersion wird ganz getrocknet und bis über die Filmbildungstemperatur des Lackes erwärmt, um einen ersten Lackfilm zu erzeugen,
- eine zweite wässrige Dispersion wird unmittelbar auf den ersten Lackfilm aufgebracht, welche zweite wässrige Dispersion identische Bestandteile aufweist wie die erste Dispersion, wobei die Konzentration der Bestandteile

le in der zweiten Dispersion mindestens im wesentlichen der Konzentration der Bestandteile in der ersten Dispersion entspricht,

- und diese zweite Dispersion wird ganz getrocknet und bis über die Filmtemperatur des Lackes erwärmt, um einen zweiten Lackfilm zu erzeugen.

Es hat sich herausgestellt, daß dann, wenn vor dem ersten Lackieren ein Vorbenetzen erfolgt, jedoch nicht vor dem zweiten, Lackiерergebnisse erzielt werden, die zu einer außerordentlichen Erhöhung der bisher erzielbaren Helligkeit führen. Während nämlich üblicherweise Fortentwicklungen der Lackiertechnik nach Materialauswahl und Verfahrensführung nur sehr kleine Helligkeitsverbesserungen nach sich zogen, führt das erfindungsgemäße Verfahren zu einer Erhöhung der Helligkeit um etwa 10 %. Diese Helligkeitssteigerung konnte in Versuchsreihen bestätigt werden, d. h. das Lackierverfahren arbeitet zuverlässig. Es wird also nicht mehr der erste Film beim Aufbringen der zweiten Dispersion so stark verformt, daß es zu Helligkeits-einbußen bei vielen Röhren käme. Es scheint so zu sein, daß der erste Lackfilm aufgrund der Vorbenetzung so gut haftet, daß er beim Aufbringen der zweiten Dispersion nicht merklich angegriffen wird. Hierbei ist es von Bedeutung, daß vor dem Aufbringen der zweiten Dispersion kein Vorbenetzen erfolgt. Es hat sich herausgestellt, daß dann, wenn auch vor dem Aufbringen der zweiten Dispersion vorbenetzt wird, häufig doch eine merkliche Veränderung der ersten Lackschicht auftritt, die sich auf das gesamte Lackiерergebnis negativ auswirkt.

Je schneller mit dem Trocknen der zweiten Dispersion nach deren Aufbringen auf den ersten Lackfilm begonnen wird, desto besser wird das Lackiерergebnis, d. h. desto höher wird der Helligkeitsgewinn. In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, die zweite Dispersion in für sich bekannter Weise von unten gegen die vertikale oder schräg nach unten zeigende, sich drehende Leuchtstoffschicht zu spritzen und anschließend die Schirmwanne in schnelle Drehung zu versetzen, um die Dispersion in einer dünnen Schicht über den ersten Film zu verteilen und überschüssige Dispersion abzuschleudern. Wird ein anderes Verfahren verwendet, wie z. B. dasjenige, bei dem die Dispersion in einen See in der Mitte der Schirmwanne eingespritzt wird und dann abgeschleudert wird, werden Lackiерergebnisse erzielt, die über die Schirmfläche ungleichförmig sind, und zwar mit der schlechtesten Bildhelligkeit dort, wo sich die Dispersion am längsten befand, also in der Schirmmitte, bei Verwenden eines Verfahrens, bei dem die Dispersion in einen See in der Mitte aufgebracht wird.

Aus verfahrenstechnischen Gründen ist es von besonderem Vorteil, zum Herstellen beider Lackfilme dieselbe Dispersion zu verwenden. Leicht verbesserte Lackiерergebnisse wurden jedoch erzielt, wenn die Konzentration der Bestandteile in der zweiten Dispersion etwas höher lag als diejenige in der ersten Dispersion. Daher soll die Konzentration der Bestandteile in der zweiten Dispersion mindestens im wesentlichen der Konzentration der Bestandteile in der ersten Dispersion entsprechen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von durch Figuren veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: ein Flußdiagramm zum Veranschaulichen eines Verfahrens zum Lackieren der Leuchtstoffschicht einer Farbbildröhre mit zwei Lackfilmen; Fig. 2: eine schematische Ansicht einer Schirmwanne mit Leuchtstoffschicht, auf die eine Lackdispersion aufgespritzt wird; und

Fig. 3: ein Diagramm zum Veranschaulichen des Zusammenhangs zwischen dem Lackanteil in Dispersionen und dem Strahlstrom, der in einer Farbbildröhre zum Erzielen einer vorgegebenen Helligkeit erforderlich ist.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Versuche wurden mit Dispersionen unterschiedlicher Lackbildungsmaterialien, insbesondere Acetaten und Acrylaten, in wässrigen Lösungen ausgeführt. Besonders gute Ergebnisse wurden mit einer Dispersion erreicht, die gemäß dem Beispiel von DE-A-30 46 373 (US-A-4,409,352) hergestellt wurde. Das dortige Beispiel betrifft eine Dispersion mit etwa 17 % Festkörperanteil. Die Konzentration dieser Dispersion wurde durch Zugabe von demineralisiertem Wasser auf die Hälfte verringert.

Nach dem Fertigstellen einer Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne wurde in einem ersten Schritt des Lackiерverfahrens, wie es durch Fig. 1 veranschaulicht ist, ein Vorbenetzen der Leuchtstoffschicht vorgenommen. Dies erfolgte, wie in EP-B-149 838 beschrieben. Anschließend wurde die gemäß DE-A-30 46 373 hergestellte Dispersion, d. h. eine solche von 8,5 Gewichtsprozent Polyacrylat in einer wässrigen Lösung, aufgebracht. Das Aufbringen erfolgte, wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, nämlich durch Aufspritzen der Dispersion aus einer Düse 10 auf die schräg nach unten zeigende Leuchtstoffschicht 11 auf einer Schirmwanne 12. Während des Aufspritzens wurde die Schirmwanne langsam gedreht. Anschließend wurde durch Erhöhen der Drehzahl die aufgespritzte Dispersion als feiner Dispersionsfilm über die Leuchtstoffschicht verteilt und überschüssige Dispersion abgeschleudert. Es schloß sich ein Trocknen und Erwärmen bis über die Filmbildungstemperatur bei knapp über 40 Grad Celsius an. Dieses Trocknen und

Erwärmen bis über die Filmbildungstemperatur erfolgte mit Infrarotstrahlern innerhalb einiger weniger Minuten. Anschließend wurden die zwei vorigen Verfahrensschritte wiederholt, also das Aufbringen und Verteilen der Dispersion sowie das anschließende Trocknen und Erhitzen bis über die Filmbildungstemperatur. Vor diesem Wiederholen der Verfahrensschritte 2 und 3 wird jedoch der erste Verfahrensschritt des Vorbenetzens nicht ausgeführt.

Fig. 3 veranschaulicht die Helligkeitsverbesserung, die gegenüber dem herkömmlichen Lackierverfahren von DE-A-30 46 373 auftrat. Die gestrichelte Linie zeigt den Zusammenhang zwischen Lackfestkörperanteil in der Lackierdispersion und dem Strahlstrom einer Farbbildröhre zum Erzielen einer vorgegebenen Helligkeit, wie er gilt, wenn ein Einfachlackieren vorgenommen wird. Der Festkörperanteil wurde zwischen 8 und 18 % variiert. Wie erkennbar, ändert sich der zum Erzielen der vorgegebenen Helligkeit erforderliche Strahlstrom kaum, wenn der Festkörperanteil zwischen 12 und 18 % liegt. Dieser Strahlstrom ist prozentual mit dem Wert 100 % angegeben. Wird der Festkörperanteil verringert, ist ein größerer Strahlstrom erforderlich, um die vorgegebene Helligkeit zu erzielen. Dies, weil in diesen Fällen der auf die Lackschicht aufgebrauchte Aluminiumfilm Störungen aufgrund der durchgreifenden Leuchtstoffschicht erfährt. Wird der Lackfestkörperanteil über 18 % in der Dispersion erhöht, kommt es ebenfalls zu Störungen im Aluminiumfilm, allerdings nicht mehr wegen einem Durchgreifen der Leuchtstoffschicht, sondern wegen Auftretens von Blasen beim Verdampfen der Lackschicht durch die Aluminiumschicht hindurch.

Die durchgezogene Linie zeigt demgegenüber den entsprechenden Zusammenhang für das anhand der Fig. 1 und 2 erläuterte Verfahren. Hierbei ist der Festkörperanteil die Summe aus den Festkörperanteilen der beiden Dispersionen. Da beide Dispersionen beim Ausführungsbeispiel 8,5 % Festkörperanteil aufweisen, gilt als Summenwert in Fig. 3 der wert 17 %. Es ist erkennbar, daß bei Summenwerten zwischen etwa 16 und 20 % erheblich verringerte Strahlströme erforderlich sind, um die vorgegebene Helligkeit zu erzielen, nämlich nur noch etwa 90 % gegenüber dem auf 100 % gesetzten bisher erzielbaren Optimalwert. Bei vorgegebenem Strahlstrom im tatsächlichen Betrieb liegt dementsprechend eine um etwa 10 % höhere Helligkeit vor, als sie bisher erzielbar war.

Es hat sich herausgestellt, daß bei festgehaltenem Summenfestkörperanteil das Lackierergebnis leicht besser wird, wenn die Konzentration der Bestandteile in der zweiten Dispersion etwas höher ist als die Konzentration der Bestandteile in der ersten Dispersion. Die Verbesserung wirkt sich allerdings kaum auf die Helligkeit aus, sondern eher auf den

optischen Eindruck der Randbereiche der Schirmwanne bei nichtbetriebener Röhre. Bei Verwenden von Dispersionen unterschiedlicher Konzentration darf jedoch die erste Dispersion keine zu geringe Konzentration aufweisen. In der ersten Dispersion sollte der Lackfestkörperanteil nicht unter 2 % liegen. Gute Ergebnisse wurden mit 6,5 % Polyacrylat in der ersten Dispersion und 9,5 % Polyacrylat in der zweiten Dispersion erzielt. Hierbei wurden die Dispersionen wieder hergestellt, wie in DE-A-30 46 373 beschrieben, lediglich mit höherem Anteil an demineralisiertem Wasser. Dabei wurde zunächst die zweite Dispersion als Grundansatz hergestellt, aus der dann die erste Dispersion durch weiteres Verdünnen gewonnen wurde.

Es sei darauf hingewiesen, daß auch noch weitere Lackfilme entsprechend wie der zweite Lackfilm hergestellt werden können, also jeweils durch Aufbringen einer Lackdispersion ohne Vorbenetzen und anschließendes Trocknen und Erhitzen über die Filmtemperatur. Es müssen dann die Summen aller Festkörperanteile in dem durch Fig. 3 veranschaulichten optimalen Bereich liegen. Es hat sich allerdings herausgestellt, daß mit dieser Maßnahme keine Helligkeitssteigerung mehr von solchem Ausmaß erzielt wurde, daß sie den Mehraufwand rechtfertigen würde.

Das mögliche Wiederholen der beiden letzten, anhand von Fig. 1 beschriebenen Verfahrensschritte ist durch eine gestrichelte Linie angedeutet, die vom Ende des letzten Verfahrensschrittes zum Anfang des vorletzten Verfahrensschrittes zurückführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lackieren der Leuchtstoffschicht auf der Schirmwanne einer Farbbildröhre, bei dem

- eine erste wässrige Dispersion eines Lackes auf die Leuchtstoffschicht aufgebracht wird,
- die erste Dispersion ganz getrocknet wird und bis über die Filmbildungstemperatur des Lackes erwärmt wird, um einen ersten Lackfilm zu erzeugen,
- eine zweite wässrige Dispersion eines Lackes auf den Lackfilm aufgebracht wird,
- und diese zweite Dispersion ganz getrocknet und bis über die Filmbildungstemperatur des Lackes erwärmt wird, um einen zweiten Lackfilm zu erzeugen,

dadurch gekennzeichnet, daß

- für beide Dispersionen identische Bestandteile verwendet werden, wobei die Konzentration der Bestandteile in der zweiten Dispersion mindestens im we-

sentlichen der Konzentration der Bestandteile in der ersten Dispersion entspricht,

- und vor dem Aufbringen der ersten wässrigen Dispersion die Leuchtstoffschicht vorbenetzt wird, dagegen die zweite wässrige Dispersion unmittelbar auf den ersten Lackfilm aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die zweite Dispersion von unten gegen die vertikal oder schräg nach unten zeigende, sich drehende Leuchtstoffschicht gespritzt wird und nach diesem Aufspritzen die Schirmwanne in schnelle Drehung versetzt wird, um die Dispersion in einer dünnen Schicht über dem ersten Film zu verteilen.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Herstellen beider Lackfilme dieselbe Dispersion verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß weitere Lackfilme entsprechend wie der zweite aufgebracht werden.

30

35

40

45

50

55

