

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **79100269.4**

22 Anmeldetag: **30.01.79**

51 Int. Cl.²: **H 01 J 9/227**
C 09 K 11/08, C 09 K 11/02
H 01 J 1/62

30 Priorität: **31.01.78 DE 2804127**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.79 Patentblatt 79/16

64 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin**
und München
Postfach 261
D-8000 München 22(DE)

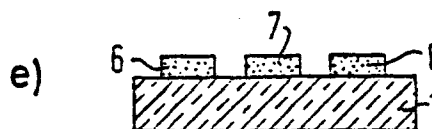
72 Erfinder: **Wengert, Rolf, Dr. Dipl.-Phys.**
Klingerstrasse 11
D-8000 München 70(DE)

72 Erfinder: **Huber, Wilhelm**
Am Bach 44
D-8055 Goldach(DE)

54 Verfahren zur Herstellung eines planen oder in einer Richtung gekrümmten Leuchtstoffschirmes für flache Farbbildschirme und -Bildanzeigeräte und der mittels dieses Verfahrens hergestellte Leuchtstoffschirm.

57 Zur Herstellung eines planen oder in einer Richtung gekrümmten Leuchtstoffschirmes für Farbbildschirme oder Farbbildanzeigeräte wird ein Doppelmasken-Rasterbeschichtungsverfahren vorgeschlagen, bei dem die Leuchtstoffe für die einzelnen Farben getrennt durch jeweils eine die jeweiligen Farbenflächen bestimmende Beschichtungsmaske (3, 4, 5) und durch eine für alle Farben verwendete Grundmaske (2) hindurch, beispielsweise durch Besprühen, auf ein Schirmglas (1) aufgebracht werden. (Fig. 1e)

Fig. 1



0003365

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 78 P 1010 EPC

Verfahren zur Herstellung eines planen oder in einer
Richtung gekrümmten Leuchtstoffschirmes für flache
Farbbildschirme und -Bildanzeigergeräte

- 5 Die vorliegende Patentanmeldung betrifft ein Ver-
fahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- Bei der Herstellung der bekannten Farbbildröhren (TV)
erfolgt die Aufbringung von roten, grünen und blauen
10 Phosphoren durch dreimaliges, ganzflächiges Beschichten
(Sedimentation kombiniert mit Schleudern), durch dreima-
liges Belichten (Fototechnik für jede Farbe einzeln) mit
jeweils anschließendem Abwaschen der nicht belichteten
Bereiche und anschließenden Trocknungsprozessen vor der
15 nächsten Beschichtung.

Ein solches Beschichtungsverfahren ist aus den Valvo
Berichten XVIII, Heft 1/2, S. 80 und 81, aus der
DE-PS 1 447 791 und aus der DE-AS 1 462 653 zu ent-

RH 1 Ode /16.11.78

- nehmen. Hierbei ist durch mehrmalige Überschichtung der Phosphorflecke eine völlige Farbreinheit nicht gewährleistet. Außerdem können Farbunreinheiten auf den Schirmgläsern direkt entstehen, wenn beim Abwaschen
- 5 der unbelichteten Schichtbereiche Reste stehenbleiben, da der Abwaschdruck nicht zu hoch sein darf, um nicht auch die vernetzten, stehenbleibenden Leuchtpigmente abzulösen.
- 10 Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrundeⁱⁿ liegt, besteht in der Herstellung eines planen oder einer Richtung gekrümmten Leuchtstoff(Phosphor)-Schirmes in mehreren Farben - z.B. mit den drei Grundfarben Rot, Grün und Blau - für flache Farb-Bildschirme und
- 15 -Bildanzeigen, insbesondere für den Betrieb der Kathodenstrahlanregung, wobei von einer planen oder gekrümmten Glasplatte als Schirm ausgegangen wird. Dabei sollen die umständlichen Verfahrensschritte der Fototechnik und die damit verbundenen Nachteile (z.B. Farbunreinheiten) umgangen und eine gute Haftfestigkeit der
- 20 Leuchtstoffschichten gewährleistet werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1

25 gelöst.

Dabei liegt es im Rahmen des Erfindungsgedankens, eine Grundmaske aus magnetischem Material zu verwenden, und diese auf dem Substrat mittels eines Flächenmagneten zu

30 fixieren. Die Grundmaske bestimmt Größe, Schärfe,

Trennung und Abstand der Farbstoff-Flächen und bleibt erfindungsgemäß bei allen Farbbeschichtungen auf dem Substrat. Die Farbstoff-Flächen sind mindestens $0,01 \text{ mm}^2$ groß.

5

Es können sowohl eine ätztechnisch aus magnetischem Stahlblech oder aus Kupfer-Beryllium mit magnetischer Nickelbeschichtung als auch eine Stahlblech mit Kupfer und/oder Nickelbeschichtung versehene Grundmaske verwendet werden, ebenso eine galvanoplastisch aus Nickel hergestellte Grundmaske.

Durch das Verfahren nach der Lehre der Erfindung gelingt es, daß sich die Farben nicht überlagern, die auf-
15 brachten Flächen durch die Maske für die folgende Farbe nicht beschädigt werden und die Geometrie der Farbpigmentverteilung genau eingehalten wird. Die Dicke der Grundmaske ist ca. 10 bis $30 \mu\text{m}$ größer als die geplante Dicke der Leuchtstoffsichten.

20

Weitere n Beschichtungsmasken (z. B. 3) mit festgelegter jeweiliger Zuordnung zu einer der n Farben (3) enthalten ein Raster mit je $1/n$ (z. B. $1/3$) des Grundrasters. Zur Farbenbeschichtung werden also nacheinander
25 die jeweiligen Beschichtungsmasken aufgelegt, nach der Beschichtung entfernt und gereinigt. Dieser Vorgang wird n-mal durchgeführt, für jede Farbe gesondert. Die Farben werden also jeweils als fertiges Raster aufgebracht.

30

Bis zu diesem Abschnitt der Schirmherstellung entfallen im Vergleich zur herkömmlichen Schirmherstellung mittels Fototechnik n Belichtungsarbeitsgänge, n Abwascharbeitsgänge und n Trocknungsarbeitsgänge.

35

Durch Reinigen der Beschichtungsmasken und Filtrieren

der Reinigungslösungen (getrennt nach Farben) lassen sich die Farbstoffe farbenrein, einfach und kostensparend wiedergewinnen. Dies stellt gegenüber der herkömmlichen Bildschirmfertigung einen erheblichen Vorteil dar.

5

In einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, die Beschichtung des Substrats mit den Leuchtstoffsuspensionen durch Drucksprühen vorzunehmen, wobei entweder bei waagrechter Anordnung des Substrates tropffrei arbeitende Sprühdüsen über dem Substrat angeordnet werden oder bei vertikal- bzw. schräg-stehender Substratanordnung die Sprühhichtung senkrecht zur Substratplatte ist. Gemäß einem besonderen Ausführungsbeispiel nach der Lehre der Erfindung wird die unter einem Winkel von ca. 75° angeordnete Substratplatte durch mehrmaliges Durchlaufen des Sprühstrahles bis zu einer Schichtdicke von $25\text{ }\mu\text{m}$ beschichtet.

Es ist aber auch möglich, die Beschichtungen mit den verschiedenen Masken durch elektrostatisches Sprühen auf das mit einer leitenden Schicht versehene Substrat mit Hochspannungen von 20 bis 30 kV aufzubringen. Dabei werden die Substrate an ihren leitenden, z.B. aus SnO_2 (Zinnoxid) bestehenden Schichten kontaktiert (+Pol), ebenso die Masken. Die Substrate liegen auf dem Magneten isoliert auf. Die jeweils verwendeten Düsen werden geerdet (-Pol). Es ist hier insbesondere möglich, mit einfachen Schleuderdüsen zu arbeiten. Die Leuchtstoffaufschlammung wird dabei fein dosiert freigegeben. Der Beschichtungsvorgang erfolgt so langsam, daß eine hohe Flächenbelegungsichte mit Leuchtstoffkörnern mit niedrigem Binderanteil erzielt werden kann, bei der die Schichtdicke gut steuerbar und reproduzierbar ist.

35 Eine weitere Möglichkeit der Leuchtstoffbelegung des Schirmglases ist durch das Masken-Siebdruckverfahren

gegeben, wobei die Beschichtungsmasken durch Siebdruckmasken ersetzt werden. Diese Technik kommt nur für Formate bis zu maximal der Größe in Frage, bei der die geforderte Raster-Genauigkeit noch eingehalten werden
5 kann. Dabei wird die Viskosität der Paste so eingestellt, daß die "Fenster" mit "Farben" gefüllt werden.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, die Beschichtungsmasken manuell oder
10 maschinell entweder durch mechanische oder durch magnetische Greifer aufzulegen und/oder abzunehmen.

Im Folgenden sollen anhand von Ausführungsbeispielen und der Fig. 1 bis 5 verschiedene Möglichkeiten der
15 Substratanordnung beschrieben werden.

Zunächst soll anhand der Fig. 1 und der Abbildungen a bis e das Grundprinzip der der Erfindung zugrundeliegenden Doppelmasken-Rasterbeschichtung für drei Farben beschrieben werden. Dabei sind mit dem Bezugszeichen 1
20 das vorzugsweise plane Substrat, mit 2 die Grundmaske, mit 3 die erste Beschichtungsmaske, mit 4 die zweite Beschichtungsmaske, mit 5 die dritte Beschichtungsmaske und mit den Bezugszeichen 6, 7 und 8 die "Farben" Rot, Grün und Blau bezeichnet. Der entscheidende Schritt der
25 Doppelmasken-Rasterbeschichtung ist der, daß eine Grundmaske 2 erfindungsgemäß auf dem Substrat 1 bleibt für alle drei Beschichtungsvorgänge b), c), d). Die Grundmaske 2 schützt dadurch genau die fertigen Farbflächen, so daß es möglich ist, die drei Beschichtungsmasken 3,
30 4 und 5 nacheinander aufzulegen und abzuheben, ohne daß die bereits fertigen Farbflächen 6, 7 und 8 beschädigt oder berührt werden. Dies wird dadurch erreicht, daß
1) die Grundmaske 2 direkt auf dem Substrat liegt und
35 dort justiert und fixiert wird (Abbildung a)),

- 2) die Grundmaske 2 etwa 10 bis 30 μ m dicker ist als die gewünschte Schichtdicke der aufzutragenden Leuchtstoff-Flächen 6, 7, 8 (Leuchtstoffpigmente),
- 3) die drei Beschichtungsmasken 3, 4 und 5 (für jede Farbe eine) genau zur Grundmaske 2 justiert werden (sie können etwa 10 bis 40 μ m dünner ausgelegt werden als die Grundmaske 2; die untere Grenze ist natürlich die Hantierbarkeit ohne Knick- und Rißbildung) und
- 4) die Oberfläche aller Masken (2, 3, 4 und 5) sehr gut plan ist, die Masken wasserfrei und sehr gut gereinigt sind.

Die Abbildung a) zeigt die Anordnung vor der Beschichtung; die Abbildung e) das fertige "Farben"-Raster.

Es empfehlen sich grundsätzlich vier Anordnungen der mit den Masken versehenen Substrate, welche in den Fig. 2 bis 5 dargestellt sind. Dabei gelten immer die gleichen Bezugszeichen: Substrat 1; Grundmaske 2; Beschichtungsmasken 3, 4, 5; Spritzdüsen 9; Haltemagnete 10.

Es zeigt:

Figur 2 eine waagrecht liegende Anordnung für Sprühen von oben (9), geeignet für schnell- und auch langsam trocknende Leuchtstoffaufschlämmungen (z. B. wasserhaltige Systeme), sowie für elektrostatisches Sprühen. Durch geeignete Sprühdüsen 9 wird vermieden, daß große Teilchen aus den Düsen auf das plane Substrat 1 gelangen können.

Figur 3 die gleiche Anordnung wie Fig. 2 mit einem, in einer Richtung gekrümmten Substrat 1.

Figur 4 eine senkrecht oder schräg stehende Anordnung für seitliches Sprühen durch Spritzpistolen 9 mit schnell trocknenden Farbstoffaufschlämmungen

(wasserfreie Systeme), sowie auch für elektrostatisches Sprühen.

Figur 5 zeigt schematisch die Substratanordnung bei elektrostatischem Sprühen. Dabei wird das Substrat 1 an seiner leitenden Schicht 11 aus Zinnoxid mit Kontakten 12 (+Pol) versehen, ebenso die aufliegenden Masken 2 und 3 bis 5. Das Substrat 1 liegt auf dem Haltemagneten 10 isoliert (13) auf. Die jeweils verwendeten Düsen (in der Fig. nicht dargestellt) werden gerdet (-Pol). Der gesamte Aufbau (Glocke aus Plexiglas) ist nach außen elektrisch isoliert (14) und besitzt eine Abzugsöffnung für den Ausgleich auftretenden Überdrucks (nicht dargestellt).

Der Ablauf der gesamten Bildschirmherstellung durch die Leuchtstoffbeschichtung in drei Farben ist aus dem als Fig. 6 bezeichneten Diagramm ersichtlich. Dabei wird der Ablauf der Leuchtstoffschirmherstellung durch durchgezogene Linien mit Pfeilen markiert, während die gestrichelten Linien mit Pfeilen in Laufrichtung von Zubehörteilen weisen. Analoge Prozesse sind durch gestrichelte Linien ohne Pfeile verbunden. Zahlen ohne Punkte und Zusatzzahl weisen die Nummer des Weiterverarbeitungsschrittes aus; dies gilt auch für die Zahlen vor den Punkten. Durch die Zahlen nach den Punkten werden die verschiedenen Alternativen für die Beschichtung aufgezeigt. Das strichliert umrandete Feld betrifft den Anmeldungsgegenstand.

Es ist vorgesehen, als Leuchtstoffe Pigmentfarbstoffe in vorzugsweise wasserfreien organischen Aufschlämmflüssigkeiten zu verwenden, deren Kornverteilung zwischen minimal 1 bis 3 μ m und maximal 10 bis 15 μ m liegt. Die

Viskosität der Emulsionen wird über den Zusatz von Bindemitteln vorzugsweise in Form von Collodiumwolle (nitrierte Zellulose), im Bereich von 1 bis 35 Vol.% gesteuert.

5

Als Leuchtstoffe werden als Hauptvertreter verwendet:
Für Blau das System ZnS:Ag (Zinksulfid, Silber dotiert),
für Grün das System $(\text{ZnCd})\text{S:Cu}$ (Zink-Cadmiumsulfid,
Kupfer dotiert), für Rot das System $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S:Eu}$ (Yttrium-
sulfoxid, Europium dotiert).

10

Daneben können aber auch alle bekannten Phosphore verwendet werden, z. B.,

Rot emittierende Leuchtstoffe (Phosphore):

- 15 Yttriumvanadat, Europium dotiert,
 Yttriumoxid, Europium dotiert,
 Calciumsilikat, Mangan dotiert,

Grün emittierende Phosphore:

- Zinksulfid, Kupfer dotiert,
20 Zink-Cadmiumsulfid, Silber dotiert,
 Zinksilikat, Mangan dotiert,
 Zinkoxid eigenaktiviert (ZnO),
 Gadoliniumsulfoxid, Terbium dotiert,
 Lanthansulfoxid, Terbium dotiert,

25 Blau emittierende Phosphore:

- Calciumwolframat eigenaktiviert (CaWO_4)
 Barium-Magnesium-Aluminat, Europium dotiert.

Eine wasserfreie Leuchtstoffaufschlämmung enthält in

30

etwa

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| Leuchtstoffanteil | 10 bis 35 Gew.% |
| Butylacetat | 10 bis 20 Vol.% |
| Äthanol | 1 bis 20 Vol.% |
| Xylol | 0 bis 10 Vol.% |
| 35 Leicht flüchtige Acetate mit | 10 bis 30 Vol.% |
| Methanol und Butanol | |

- 9 -

VPA 78 P 1010 EPC

- | | | |
|---|--|----------------|
| | andere niedere Alkohole | 0 bis 20 Vol.% |
| | Binder: Collodiumwolle in Butylacetat und Äthanol
(z. B. 1:1:1) | 1 bis 35 Vol.% |
| 5 | spezielle Haftvermittler, vorzugsweise Silicium-Ester
(SiO ₂ -Bildung) | 0 bis 10 Vol.% |

10 Sie hat den Vorteil gegenüber der wasserhaltigen Aufschlammung der feinen Verteilung der Leuchtstoffmikrokristalle ohne Verklumpung und der sehr schnellen Trocknung. Anwendbar bei allen Sprühtechniken.

- Eine wasserhaltige Leuchtstoffaufschlammung besteht aus
- | | | |
|----|-----------------------------------|------------------|
| 15 | Leuchtstoffanteil | 10 bis 35 Gew.% |
| | deionisiertes Wasser | 20 bis 35 Vol.% |
| | als Bindemittel Polyvinylalkohole | 20 bis 60 Vol.% |
| | mit Antischaummittel | 0,05 bis 1 Vol.% |

20

Ihre charakteristischen Merkmale sind langsam trocknend, vorzugsweise anwendbar bei elektrostatischem Sprühen und Maskensiebdruck oder Sprühen auf heiße Substrate.

25 Bei den wasserhaltigen Leuchtstoffaufschlammungen kann auch Kaliwasserglas verschiedener Viskositäten verwendet werden, wobei der Anteil je nach erforderlicher Viskosität zwischen 20 und 45 Vol.% liegt.

30 Zum Anschluß an die Beschichtungsprozesse wird ein Temperprozeß in sauerstoffhaltiger Atmosphäre durchgeführt, um organische Verbindungen auszutreiben und um - falls vorhanden - Haftvermittler zu stabilisieren.

35 Im Folgenden sollen aus der Vielzahl der Rezepturen für

Leuchtstoffaufschlämmungen drei Ausführungsbeispiele angeführt werden.

Ausführungsbeispiel 1

- 5 200 g Leuchtstoff (z. B. ZnS:Ag, blau, mittlerer KornØ ca. 8 µm) werden in 450 ml eines Gemisches aus leichtflüchtigen Acetaten, Methanol und Butanol mit Siedebereich von 55 bis 118°C aufgeschlämmt, d. h., 5 Minuten bei ca. 150 U/min gerührt. Dann wird unter Rühren nach
- 10 und nach zugegeben: 200 ml Butylacetat und 200 ml Binder (Collodiumwolle mit Butylacetat und Äthanol). Anschließend wird die Aufbereitung in geschlossene Behälter gefüllt und bis zur Weiterverarbeitung in einem Rüttelapparat aufbewahrt. Die Aufschlämmung wird in
- 15 Sprühpistolen mit eingebautem Rührwerk oder zusätzlicher Materialumlaufanlage gefüllt und durch feine Düsen im Abstand von ca. 10 cm auf die Substrate aufgesprüht.

20 Ausführungsbeispiel 2

- 200 g Leuchtstoff (z. B. (ZnCd)S:Cu, grün, mittlerer KornØ ca. 8 µm) werden in 340 ml Äthanol wie in Beispiel 1 aufgeschlämmt. Unter Rühren werden nach und nach zugegeben: 65 ml Xylol, 190 ml Butylacetat, 200 ml
- 25 eines Gemisches aus leichtflüchtigen Acetaten mit Methanol und Butanol mit Siedebereich von ca. 55 bis 118°C und 55 ml Binder. Umfüllung und Aufbewahrung wie in Beispiel 1. Die Aufschlämmung wird zur Verwendung der elektrostatischen Sprühhmethoden in Sedimentierzylinder gefüllt und nach einer Sedimentierzeit von 5 min zu
- 30 60% dekantiert. Die dekantierte Aufschlämmung besitzt eine besonders niedrige Konzentration an Verklumpungen und hat die richtige Viskosität zum elektrostatischen Sprühen. Durch die Schleuderdüse, in deren Vorratsgefäß
- 35 die dekantierte Leuchtstoffaufschlämmung permanent ge-

- 11 - VPA 78 P 1010 EPC

rührt wird (Magnetrühren), wird die Leuchtstoffaufschlammung fein dosiert versprüht und setzt sich auf dem Substrat ab. Die Schichtdicke wird über die Beschichtungszeit (ca. 20 min) auf ca. 25 μ m eingestellt.

- 5 Analog werden zur Herstellung des Drei-Farben-Rasters die beiden anderen, in gleicher Weise zubereiteten Aufschlammungen nach Wechsel der entsprechenden Masken aufgetragen.

10 Ausführungsbeispiel 3

- 500 g Leuchtstoff (z. B. $Y_2O_2S:Eu$, mittlere Korngröße ca. 5 μ m ϕ) werden in 160 ml Äthanol ca. 2 min mit Magnetrührer aufgeschlämmt, 190 ml eines Gemisches aus leichtflüchtigen Acetaten mit Methanol und Butanol mit
- 15 Siedebereich zwischen 55 und 118°C zugegeben und ca. 5 min weitergerührt. Anschließend werden 63 ml Xylol, 63 ml Siliciumesterlösung (SiO_2 -Bildung, Beschichtungsflüssigkeit ZLI 902 (Merck)), 147 ml Butylacetat und 126 ml Binder (Collodiumwolle in Butylacetat und Äthanol)
- 20 zugerührt. Umfüllung und Aufbewahrung wie in Beispiel 1. Diese Suspension wird mit tropffreien Sprühpistolen entweder seitlich oder von oben auf das Schirmglas in einer Entfernung von 10 bis 15 cm durch mehrmaliges Hin- und Herbewegen und Versetzen der Sprühpistole von Hand oder
- 25 durch eine automatische Bewegungsmechanik gesprüht, bis eine Schichtdicke von 15 bis 20 μ m erreicht ist.

- Um alle organischen Verbindungen aus der Leuchtstoffschicht zu entfernen, muß bei 250 bis 400°C für mindestens 30 min an Luft getempert werden. Dies kann auch bei geringem Unterdruck erfolgen. Je geringer der Binderanteil, desto günstiger hinsichtlich Haftfestigkeit erfolgt das Absetzen der Leuchtstoffschicht. Da bei diesem Verfahren die Binderanteile niedriger gehalten werden

können als bei Fototechnik-Verfahren mit hohen Vernetzungskomponenten, ist dies ein weiterer Vorteil des Sprühverfahrens.

- 5 Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren der Fototechnik sind, kurz zusammengefaßt, folgende:
- 1) Optimale Farbreinheit (jede Farbe hat ihren Platz im Raster).
 - 10 2) Keine Unregelmäßigkeiten durch Abwaschen oder Mehrfachbeschichtung.
 - 3) Bessere Kornverteilung (Erreichen einer wesentlich feineren Aufschlammung der Leuchtstoffkörner in organischen Lösungsmitteln.
 - 15 4) Erhöhung der Flächenbelegung mit Phosphor (Senkung der Binderanteile, Fortfall der Vernetzungskomponenten).
 - 5) Keine mechanische Belastung der verbleibenden Leuchtpigmente durch Abwaschen (der nicht belichteten
 - 20 Teile der ganzflächigen fotosensitiven Schicht).
 - 6) Einsparung komplizierter Arbeitsgänge, dadurch kostengünstiger.
 - 7) Keine hohen Materialverluste in Bezug auf Leuchtstoffverbrauch (Sprügut trifft zum größten Teil nur
 - 25 auf Masken mit entsprechendem Rand).
 - 8) Leuchtstoffrückgewinnung einfach und farbenrein: Reinigung der Beschichtungsmaske und Auffangen des Phosphors (weitere Kostensenkung).
 - 9) Bessere Haftfestigkeit durch Sprühtechnik, dadurch
 - 30 höherer optischer Kontakt der Leuchtstoffschicht zur Schirmplatte. Daraus resultiert zwar ein schlechteres Auflösungsvermögen (Mitleuchten der unmittelbaren Umgebung angeregter Partien), das aber bei Raster-

- 13 - VPA 78 P 10.0 EPC

Bildschirmen von Vorteil ist, weil die angesteuerte gesamte Phosphorfläche als Einheit leuchten soll und z. B. eine scharfe Abbildung eines Elektronenstrahles unerwünscht ist.

6 Figuren

20 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines planen oder in einer Richtung gekrümmten Leuchtstoffschirmes für flache Farb-Bildschirme und -Bildanzeigergeräte, wobei die Leuchtstoffe für mehrere Farben, z.B. für drei Farben Rot, Grün, Blau, auf das als Substrat dienende plane oder in einer Richtung gekrümmte Schirmglas mittels eines Doppelmasken-Rasterbeschichtungsverfahrens in mehreren - z.B. drei- nacheinander folgenden Schritten aufgebracht werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leuchtstoffe bei jedem Schritt immer durch eine die Flächenaussparungen für alle Farben enthaltende Grundmaske (2) und durch eine jeweils mit den Flächenaussparungen für die entsprechende Farbe versehene Beschichtungsmaske (3,4,5) hindurch aufgebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Grundmaske aus magnetischem Material verwendet wird, die auf dem Substrat mittels eines Flächenmagneten fixiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine ätztechnisch aus magnetischem Stahlblech oder aus Kupfer-Beryllium mit magnetischer Nickelbeschichtung oder aus Stahlblech mit Kupfer- und/oder Nickelbeschichtung versehene oder galvanoplastisch aus Ni hergestellte Grundmaske verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Beschichtungsmasken aus den gleichen Materialien wie die Grundmaske bestehen.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß auch die Beschich-
tungsmasken auf der Grundmaske und damit auf dem Substrat
magnetisch gehalten werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Beschichtung des
Substrates mit mehreren - z. B. drei - Leuchtstoff-
suspensionen durch Drucksprühen vorgenommen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß bei waagerechter An-
ordnung des Substrates tropffreie Sprühdüsen senkrecht
über dem Substrat angeordnet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß bei vertikal- bzw.
schräg-stehender Substratanordnung das Sprühen senkrecht
zur Substratplatte erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Substratplatte
durch mehrmaliges Durchlaufen des Sprühstrahles beschich-
tet wird und damit auch die gewünschte Schichtdicke er-
reicht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leuchtstoff-
schichten durch elektrostatisches Sprühen mit Hoch-
spannungen von 20 bis 30 kV auf das mit einer leitenden
Schicht versehene Substrat aufgebracht werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Sprühgut durch ge-
erdete Schleuderdüsen zerstäubt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Beschichtungen durch Masken-Siebdruck hergestellt werden, wobei die Beschichtungsmasken durch Siebdruckmasken ersetzt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß Leuchtstoffe in vorzugsweise wasserfreien organischen Aufschlammflüssigkeiten verwendet werden, deren Kornverteilung zwischen minimal 1 bis 3 μ m und maximal 10 bis 15 μ m liegt und deren Viskosität über den Zusatz von Bindemitteln, vorzugsweise Collodiumwolle, im Bereich von 1 bis 35 Vol.% gesteuert werden.

14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Leuchtstoffe alle bekannten Phosphore, z. B. für Blau das System ZnS:Ag (Zinksulfid, Silber dotiert), für Grün das System (ZnCd)S:Cu (Zink-Cadmiumsulfid, Kupfer dotiert) und für Rot das System Y_2O_2S :Eu (Yttriumsulfid, Europium dotiert) verwendet werden.

15. Verfahren nach Anspruch 1 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß wasserfreie Leuchtstoffaufschlämmungen folgender Zusammensetzung verwendet werden:

Leuchtstoffanteil	10 bis 35 Gew.%
Butylacetat	10 bis 20 Vol.%
Äthanol	1 bis 20 Vol.%
Xylol	0 bis 10 Vol.%
leicht flüchtige Acetate mit	10 bis 30 Vol.%
Methanol und Butanol	
andere niedere Alkohole	0 bis 20 Vol.%

Collodiumwolle in
Butylacetat und Äthanol
(1:1:1)

1 bis 35 Vol.%

16. Verfahren nach Anspruch 1 bis 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zusätzlich spezielle
Haftvermittler, vorzugsweise Siliciumester mit einem An-
teil von 0 bis 10 Vol.% zugesetzt werden.

17. Verfahren nach Anspruch 1 bis 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß wasserhaltige Leucht-
stoffaufschlämmungen folgender Zusammensetzung verwen-
det werden:

Leuchtstoffanteil	10 bis 35 Gew.%
deionisiertes Wasser	20 bis 35 Vol.%
Polyvinylalkohole als Binde- mittel	20 bis 60 Vol.%
mit Antischaummittel	0,05 bis 1 Vol.%

18. Verfahren nach Anspruch 17, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß als Bindemittel Kali-
Wasserglas mit einem Anteil zwischen 20 und 45 Vol.%
verwendet wird.

19. Verfahren nach Anspruch 1 bis 18, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß anschließend an
die Beschichtungsschritte ein Temperprozeß in sauer-
stoffhaltiger Atmosphäre durchgeführt wird.

20. Planer oder in einer Richtung gekrümmter Leuchtstoff-
schirm für flache Farb-Bildschirme und -Bildanzei-
geräte, bei dem die Leuchtstoffpigmente für die drei
Farben Rot, Grün und Blau an mindestens je 300.000 Punk-

0003365

- 5 - VPA 78 P 1010 EPC

ten einer genau festgelegten Geometrie, insbesondere in Form von Rechteckflächen, aufgebracht sind, hergestellt nach mindestens einem der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 19.

Fig.1

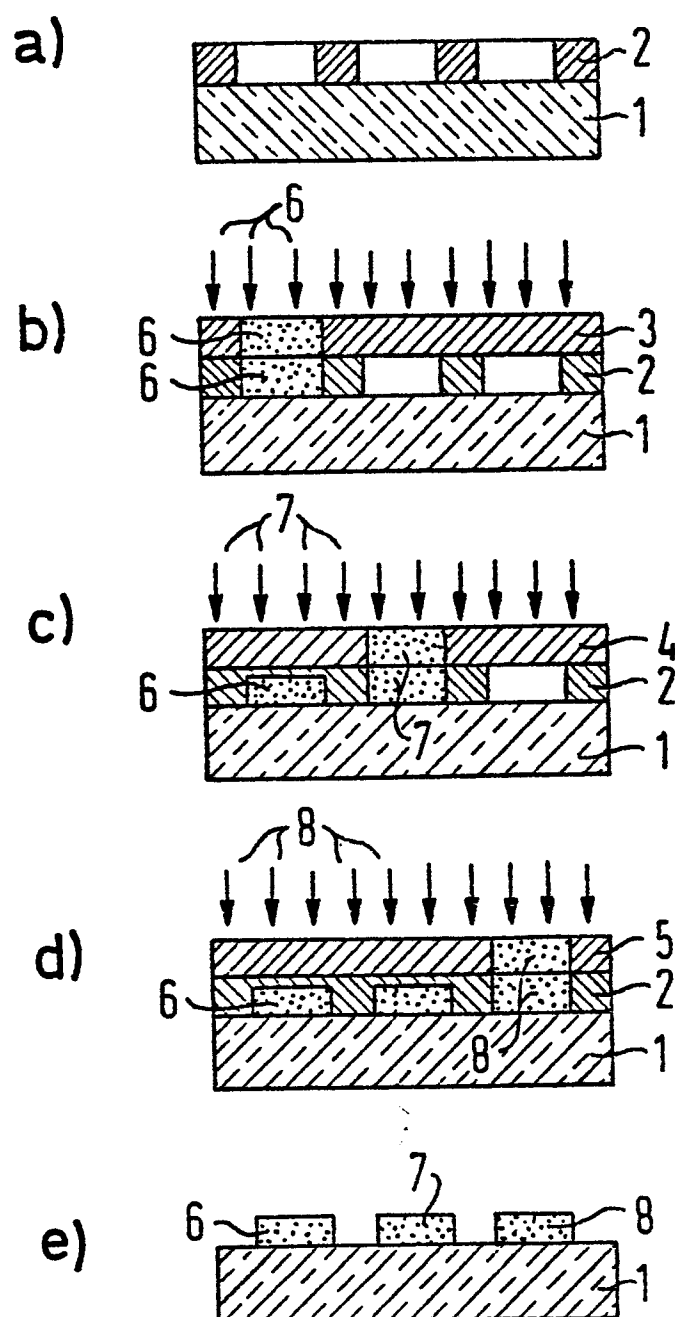


Fig.2

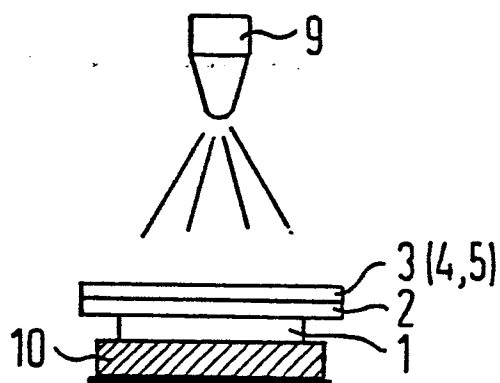


Fig.3

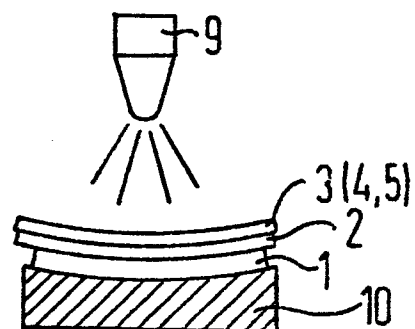


Fig.4

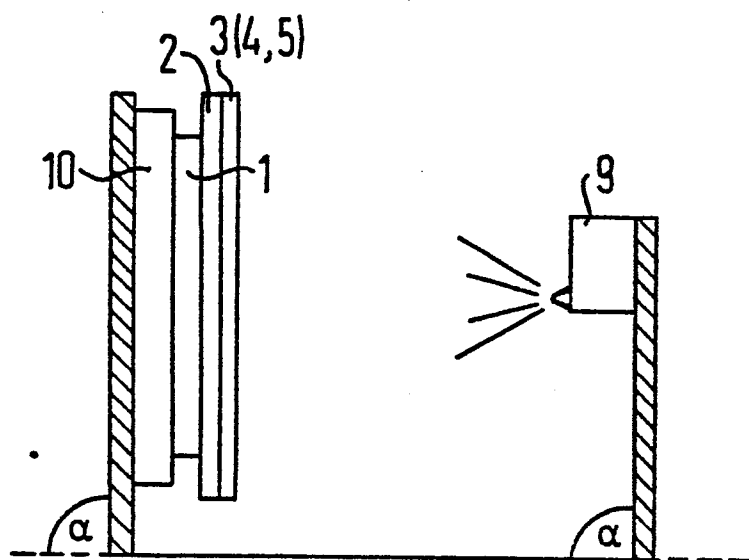


Fig.5

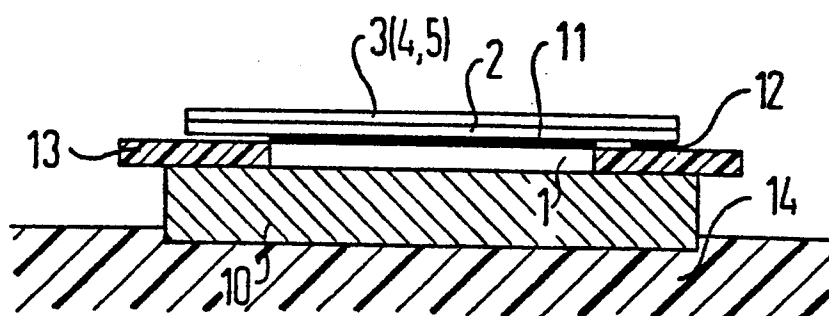


Fig. 6

