

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 522 273 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92108830.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H01J 9/14, H01J 29/07**

(22) Anmeldetag: **26.05.92**

Die Anmeldung wird, wie ursprünglich eingereicht, unvollständig veröffentlicht (Art. 93 (2) EPÜ). Die Stelle der Beschreibung oder der Patentansprüche, die offensichtlich eine Auslassung enthält, ist als Lücke an der entsprechenden Stelle ersichtlich.

(30) Priorität: **07.06.91 DE 4118734**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.93 Patentblatt 93/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

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

(72) Erfinder: **Schrempf, Erich, Dr.**
Rechbergstrasse 15
W-7320 Göppingen(DE)
Erfinder: **Hemminger, Herbert**
Bruderweg 6
W-7060 Schorndorf(DE)

(54) **Schattenmaske für Bildröhren.**

(57) Es wird eine Schattenmaske angegeben, die keinerlei Erwärmungserscheinungen unter Elektronenbeschuß zeigt. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die dem Elektronenerzeugersystem zugewandte Seite durchgängig mit einem gleichmäßig dicken Schutzüberzug aus metallisch reinem Schwermetall z.B. Wismut zu versehen.

Weiterhin wird ein stromlos elektro-chemisches Verfahren zur Ausbildung einer metallischen Schwermetallschicht auf Schattenmasken angegeben.

EP 0 522 273 A1

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Beschichtung von Schattenmasken für Bildröhren.

Stand der Technik

Derartige Schattenmasken sind seit langem im Stand der Technik bekannt, so daß in diesem Zusammenhang auf eine nähere Erläuterung ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise verzichtet werden kann.

Zum besseren Verständnis seien jedoch folgende zwei Punkte besonders ausgeführt:

Der eine Punkt ist der, daß Schattenmasken über eine Vielzahl von runden oder länglich ausgebildeten Öffnungen verfügen, die die vom Elektronenerzeugersystem emittierten Elektronen auf ihrem Weg zum Leuchtschirm hin passieren. Der weitere - besonders erwähnenswerte - Punkt betrifft den Aufbau der Schattenmaske. Üblicherweise weisen Schattenmasken auf der dem Elektronenstrahlerzeugersystem zugewandten Seite einen Schutzüberzug auf. Dieser Schutzüberzug hat die Aufgabe, die nicht durch die Öffnungen der Schattenmaske hindurchtretenden, sondern auf deren Oberfläche auftreffenden Elektronen zu reflektieren. Dies ist deshalb erforderlich, weil sich sonst, wenn die Elektronen direkt, d. h. ohne Anordnung eines Schutzüberzugs auf die Schattenmaskenoberfläche auftreffen, die Oberfläche der Maske an denjenigen Auftreffstellen erwärmt und durch das Vorhandensein von durch Elektronenbeschuß erwärmten und nicht erwärmten Maskengebieten innerhalb der Maske Spannungen auftreten, die die Maskenstruktur verzerren und dadurch die Farbreinheit der Bildröhre beeinträchtigen.

Als Materialien, welche die Reflektion der auftreffenden Elektronen bewirken, werden Schwermetalloxide verwendet. Üblicherweise werden diese Schwermetalloxide, welche für die Schutzschichtausbildung eine große Reinheit aufweisen müssen, sehr fein vermahlen, in einem Verteilungsmittel dispergiert und als Suspension auf die zu beschichtende Maskenoberfläche aufgesprüht.

Obwohl eine derartig ausgebildete Schutzschicht die auftreffenden Elektronen weitgehend reflektiert, kann die verbleibende Erwärmung der Maske durch die nicht reflektierten Elektronen noch so groß sein, daß Spannungen in der Maske die Farbreinheit der Bildröhre beeinträchtigen.

Außerdem wird in der Praxis die Beschichtung der Maskenoberfläche mit einer Schwermetalloxidsuspension in Sprühtechnik als nachteilig angesehen. Dies deshalb, weil das Schwermetalloxid eine hohe Reinheit aufweisen muß und bis zu einer Korngröße von etwa 0,5 bis etwa 0,8 µm gemahlen werden muß. Des weiteren neigt die Schwermetall-

oxidsuspension zur Sedimentation und Konglomeration, so daß die Suspension ständig ungepumpt und filtriert werden muß.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Schutzüberzug für Schattenmasken von Bildröhren anzugeben, welcher eine Erwärmung der Schattenmaske durch auftreffende Elektronen ausschließt. Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung von Schutzüberzügen für Schattenmasken anzugeben, welches gegenüber den oben beschriebenen Spritzverfahren vereinfacht ist.

Darstellung der Erfindung

Die zunächst benannte Aufgabe wird gemäß der im Anspruch 1 angegebenen Lehre dadurch gelöst, daß die Schattenmaske zumindest auf der Seite, die dem Elektronenstrahlerzeugungssystem zugewandt ist, durchgängig mit einem gleichmäßig dicken Schutzüberzug versehen ist, der aus metallisch reinem Schwermetall gebildet ist.

Die, die Erwärmung der Schattenmaske ausschließende Wirkung der erfindungsgemäß ausgebildeten Maske ist nach Erkenntnissen der Anmelderin darauf zurückzuführen, daß erst ein metallisch reiner Schwermetallüberzug die für eine vollständige Reflektion der auftreffenden Elektronen erforderliche gleichmäßige und durchgängige Beschichtung der Maske gewährleistet. Theoretisch wäre das Ergebnis der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch mit Masken erzielbar, die mit einem Schwermetalloxid beschichtet sind, wenn gewährleistet wäre, daß die Schwermetalloxide so eng auf der Maske verteilt werden können, daß die Schwermetalloxidkörnchen dicht an dicht, also quasi fugenlos aneinander liegen würden. Abgesehen davon, daß die zuletzt aufgestellte Forderung nicht erreicht werden kann, würde eine derartige Ausbildung der Schutzschicht eine Korngröße der Schwermetalloxidpartikel von kleiner 0,5 µm erfordern. Schon allein die letzte Forderung dürfte die Schwierigkeiten, die schon bei der herkömmlich bekannten Verfahrensweise auftreten, wesentlich erhöhen.

Wird die Maske nach Anspruch 1 ausgebildet, hat dies den weiteren Vorteil, daß dadurch auch das thermische Verhalten der Maske verbessert wird. Dies deshalb, weil die metallische Schwermetallschicht gegenüber der aus Schwermetalloxid gebildeten Schutzschicht wesentlich dunkler ist und deshalb auch die Wärme besser abstrahlt.

Die zweitbenannte Aufgabe wird gemäß Anspruch 4 dadurch gelöst, daß die Beschichtung der Schattenmaske elektro-chemisch erfolgt. Allein diese Verfahrensführung erlaubt bei kostengünstiger Ausführung eine durchgängig gleichmäßige Schwermetallschutzschicht in hohen Stückzahlen.

Der Kostenvergleich wird dazu vor allem zum Aufdampfen von Schwermetallschichten gezogen.

Vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 und 3 für die Vorrichtung und in Anspruch 5 für das Verfahren niedergelegt.

Sehr vorteilhaft ist es die gemäß Anspruch 2 als Schwermetall Wismut zu verwenden, da es sich bei diesem Schwermetall um das einzige Schwermetall handelt, welches ungiftig ist und daher keine besondere Behandlung bzw. Verfahrensführung benötigt.

Wird gemäß Anspruch 3 die metallische Schutzschicht mit einer Alkalisilikatschicht beispielsweise einer Natriumsilikatschicht überzogen, hat dies den Vorteil, daß das metallische Schwermetall bei nachfolgenden Arbeitsgängen, welche die Maske über die Schmelztemperatur des Schwermetalls erwärmen, nicht abtropft. Mit anderen Worten, die Alkalisilikatschicht bewirkt, daß die Haftung des Schwermetalls auf der Maskenoberfläche bei Temperatureinwirkung auf die Maske verbessert wird.

Wird - wie in Anspruch 5 offenbart - das metallische Schwermetall stromlos auf der Maskenoberfläche abgeschieden, hat dies gegenüber dem elektrolytischen Abscheiden den Vorteil, daß im Vergleich zwischen Maskenrand und Maskenmitte keine Unterschiede in der Dicke der Schwermetallschicht zu verzeichnen sind. Diese Unterschiede in der Schichtdicke beim elektrolytischen Abscheiden sind nach Erkenntnissen der Anmelderin darauf zurückzuführen, daß am Maskenrand gegenüber der Maskenmitte eine Feldlinienkonzentration auftritt, welche ihrerseits die Ursache für eine stärkere Metallabscheidung in den Randbezirken der Maske verantwortlich ist. Neben der unterschiedlichen Dicke der Schwermetallschicht zwischen dem Rand der Maske und der Maskenmitte werden am Rand auch die Maskenlöcher durch die erhöhte Schwermetallabscheidung verkleinert.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Zur Ausbildung einer mit einer metallischen Schwermetallschicht versehenen Schattenmaske wird zunächst in einem Bad Schwermetalloxid in einer geeigneten Säure gelöst. Diese Säure kann beispielsweise für Wismutoxid Salpetersäure sein.

Sodann wird die Schattenmaske in das zuvor angesetzte Bad getaucht. Hierbei sind zwei Dinge besonders zu beachten: Das stromlose Abscheiden erfolgt nur dann, wenn das Metall, aus welchem die Schattenmaske gebildet ist, unedler ist als das Metall, welches den Schutzüberzug bildet. Ob ein Metall edler ist als ein anderes Metall beurteilt sich aus dem Vergleich der Elektronegativität der zur Beurteilung anstehenden Metalle. Allgemein kann gesagt werden, daß mit zunehmender Elektronega-

tivität das Metall immer unedler wird. Besteht im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Schattenmaske aus Eisen und soll diese Maske mit einem Wismutüberzug versehen werden, besteht zwischen Eisen und Wismut ein ausreichend großer Unterschied in der Elektronegativität, so daß problemlos eine stromlose Abscheidung von Wismut auf der Schattenmaske erfolgen kann.

Der weitere Punkt, der beim stromlosen Abscheiden von Schwermetall auf der Schattenmaske beachtet werden muß, ist das Eintauchen der Maske in das Bad bzw. das Entfernen der Maske aus dem Bad. Da die Maske ein sehr labiles Gebilde ist, welches sehr leicht zu Verformungen neigt, ist es notwendig die Maske so langsam in das Bad einzusetzen bzw. aus dem Bad zu entfernen, daß durch diesen Vorgang mechanische Beschädigungen der Maske etwa in der Form von Beulen ausgeschlossen werden.

Hat die Maske im Bad ausreichend lange reagiert, indem Eisen aus der Maske in Lösung gegangen ist und sich beispielsweise Wismut aus der Lösung auf der Maskenoberfläche abgeschieden hat, wird die Maske aus dem Bad entfernt.

Zur Haftungsverbesserung des Schwermetalls auf der Maskenoberfläche kann die beschichtete Maske nach einem Waschvorgang in ein weiteres Bad eingesetzt werden, welches eine Alkalisilikatlösung beispielsweise in der Form einer Natriumsilikatlösung enthält. Wird sodann die Maske aus dem letzt beschriebenen Bad entfernt und die auf ihrer Oberfläche haftende Natriumsilikatlösung getrocknet, wird die Temperaturbeständigkeit der Schwermetallschutzschicht erhöht. Insbesondere wird dadurch ein Abtropfen von metallischem Schwermetall verhindert, wenn bei nachfolgenden Bearbeitungsschritten die Maske über den Schmelzpunkt des Schwermetalls hinaus erwärmt wird.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß, wenn die Maske in ein Alkalisilikatbad eingetaucht wird, die Verfahrensführung so gestaltet sein muß, daß auch hier eine Beschädigung der Maske vermieden wird.

Patentansprüche

1. Schattenmaske für Bildröhren,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schattenmaske zumindest auf der Seite, die dem Elektronenstrahlerzeugersystem zugewandt ist, durchgängig mit einem gleichmäßig dicken Schutzüberzug versehen ist, der aus metallisch reinem Schwermetall gebildet ist.
2. Schattenmaske nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Schwermetall, welches die Schattenmaske als Schutzüberzug überdeckt, Wismut

ist.

3. Schattenmaske nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der schwermetallische Schutzüberzug mit einer Alkalisilikatschicht überzogen ist. 5
4. Verfahren zum Beschichten von Schattenmas-
ken mit metallischem Schwermetall,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß die Beschichtung der Schattenmaske
elektro-chemisch erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, 15
daß das metallische Schwermetall auf der
Maskenoberfläche stromlos abgeschieden
wird, indem die Schattenmaske, welche aus
einem Metall gebildet ist, das unedler als das
Schwermetall für die Schutzschicht ist, in ein 20
Bad abgesenkt wird, in welchem zuvor das
Schwermetalloxid in Säure gelöst wurde.

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 8830

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 442 376 (VAN DER WAAL ET AL.) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 42 * * Ansprüche 1,2 * ---	1,2	H01J9/14 H01J29/07
X	NL-A-8 004 076 (NV. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Seite 2, Zeile 12 - Zeile 26 * * Seite 2, Zeile 33 - Seite 3, Zeile 3 * ---	1,4	
X	EP-A-0 366 523 (VIDEOCOLOR) * Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 33 * * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 18 * * Ansprüche *	1,2	
A	---	3	
X	GB-A-2 072 223 (NV. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2 * * Seite 1, Zeile 52 - Zeile 96 * ---	4,5	
X	US-A-4 339 687 (REDINGTON) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 17 * * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 26 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 31 AUGUST 1992	Prüfer COLVIN G. G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	