



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 425 872 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90119664.2**

(51) Int. Cl.⁵: **B24D 13/12, B24D 3/32**

(22) Anmeldetag: **13.10.90**

Die Bezeichnung der Erfindung wurde geändert
(Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-III, 7.3).

(30) Priorität: **24.10.89 DE 3935285**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.91 Patentblatt 91/19

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **PHOENIX AKTIENGESELLSCHAFT**
Hannoversche Strasse 88
W-2100 Hamburg 90(DE)

(72) Erfinder: **Knief, Walter**
Beerentalweg 71a
W-2100 Hamburg 90(DE)
Erfinder: **Wischmann, Reimer**
Inhöfenweg 8b
W-2210 Itzehoe(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Scheibe zum Polieren.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Scheibe (15) zum Polieren bzw. Schleifen von Bildschirmen, bestehend aus

- einem Stützteller (16) aus elastomerem Werkstoff und
- einem segmentierten Polier- bzw. Schleifbelag (21) aus Kunststoff, insbesondere aus geschäumtem Kunststoff,

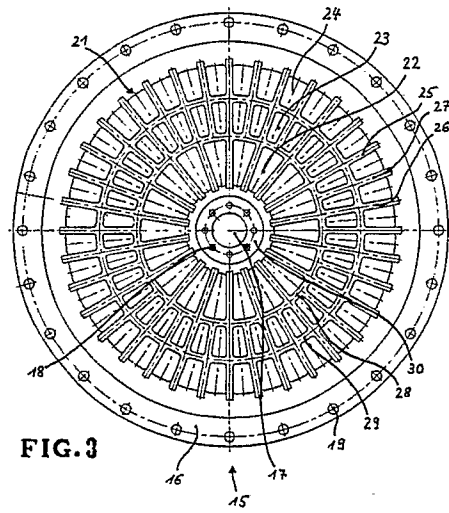
wobei die einzelnen Segmente (22, 23, 24) durch sternförmig und radial verlaufende Nuten (25, 26, 27; 28, 29) voneinander getrennt sind.

Das Wesentliche der Erfindung besteht in folgenden Verfahrensschritten:

- in die Nester des Formunterteils der Rotationsvorrichtung werden die Segmente (22, 23, 24) eingesetzt;

- nach Schließen der Rotationsvorrichtung werden Formunterteil und Formoberteil aufgeheizt;
- die Vorrichtung wird auf eine Mindestrotationsgeschwindigkeit von 300 Umdrehungen/Minute gebracht;
- die in einer Mischvorrichtung hergestellte Gießmasse, insbesondere auf der Basis eines Polyurethan-Elastomers, wird mit einem Vernetzer versetzt;
- nach Zugabe des Vernetzers wird die Gießmasse möglichst schnell in die Beschickungsöffnung der Rotationsvorrichtung gebracht, wovon aus sie sich unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft bei gleichzeitiger Luftverdrängung und Vernetzung in die den Stützteller bildenden Aussparungen innerhalb des Formoberteils ergießt.

EP 0 425 872 A2



VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER SCHEIBE ZUM POLIEREN BZW. SCHLEIFEN VON BILDSCHIRMEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Scheibe zum Polieren bzw. Schleifen von Bildschirmen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Polier- bzw. Schleifscheiben für die Bearbeitung von Glas, Metall oder anderen Werkstoffen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt (DE-U-71 16 473, DE-A-26 32 012, DE-A-28 15 468, DE-A-34 16 186).

Die heutigen superflachen Bildschirme haben eine asphärisch gekrümmte Oberfläche. Diese einwandfrei zu polieren bzw. zu schleifen, erfordert eine besonders konstruierte Polier- bzw. Schleifscheibe. Zur Drehrichtung der Scheibe kommt eine oszillierende Bewegung des Scheibenmittelpunktes über die Bildschirmfläche hinzu.

Die eigentliche Polierschicht besteht dabei aus einem geschäumtem Spezialkunststoff. Diese wenige mm-starke Schicht wird heute in aufwendiger Handarbeit auf eine Gummiträgerplatte geklebt, anschließend profiliert, d.h. mit Profalnuten versehen, so daß ähnlich der Scheibe nach der DE-U-71 16 473 ein Wabenmuster bzw. eine Segmentierung entsteht. Diese Profilierung verleiht der Scheibe Flexibilität; und die Nuten, sternförmig und radial angeordnet, dienen zur Verteilung der flüssigen Schleifsuspension.

Mit diesem Scheibenaufbau bzw. mit dem hier geschilderten Herstellungsverfahren sind jedoch folgende Nachteile verbunden:

- hoher manueller Aufwand beim Verkleben und Schneiden;
- Umweltbelastung durch Einsatz großer Mengen Cyanacrylatkleber;
- mangelnde Verklebung führt zu vorzeitigem Ausfall;
- durch Nachschneiden der Gummi-Trägerplatte besteht die Gefahr von Rißbildungen durch Kerbwirkung; solche Risse führen aufgrund der enormen Belastung zu vorzeitiger Zerstörung und damit zu Produktionsstillstand;
- ungünstige Ableitung der Friktionswärme durch notwendige, starke Querschnitte der Gummi-Trägerplatte;
- die durchschnittliche Lebensdauer der bisherigen Polierscheibe beträgt je nach Schirmgröße lediglich 5000 bis 8000 Zyklen (= Bildschirme).

Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Kennzeichen des Anspruchs 1 bringt dagegen folgende Vorteile:

- homogene und dauerhafte Verbindung des Polier- bzw. Schleifbelages und des Stütztellers in einem Arbeitsgang;
- formseitige Ausbildung der gesamten Segmentie-

rung (sternförmig und radial verlaufende Nuten); alle scharfen Kanten und Ecken sind verrundet, daher keine Kerbwirkung;

- durch nahezu gleichmäßigen Waddickenverlauf erhält die Polier- bzw. Schleifscheibe die nötige Flexibilität; die erheblich reduzierten Materialquerschnitte vermindern durch Walkarbeit entstehende innere Wärmeentwicklung und führen andererseits Reibungswärme besser ab;
- durch den Einsatz einer harten Polyurethan-Qualität mit hohem E-Modul wird im Vergleich zu einer weichen Gummi-Qualität das mechanisch-technologische Eigenschaftsniveau wesentlich verbessert.

Alle Punkte zusammengekommen verleihen der Polier- bzw. Schleifscheibe eine wesentlich höhere Lebensdauer, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 den Verfahrensablauf in Form eines Blockschemas;
- Fig. 2 Rotationsvorrichtung;
- Fig. 3 Polier- bzw. Schleifscheibe (Frontansicht);
- Fig. 4 Polier- bzw. Schleifscheibe (Schnittansicht)

Nach Fig. 1 wird zunächst im Rahmen einer Zwei-Komponenten-Reaktion (Verfahrensstufe A) durch Umsetzung von 1,5-Naphthylendiisocyanat (Desmodur 15; Fa. Bayer) mit einem Polyesterpolyol (MG 2000) die Gießmasse gebildet. Die Reaktionstemperatur beträgt 125 bis 135 °C, insbesondere 130 °C. Anschließend erfolgt eine rasche Abkühlung auf 110 bis 120 °C (Verfahrensstufe B). Nach Zugabe von Butandiol-1,4 als Vernetzer (Kettenverlängerer) (Verfahrensstufe C) wird die Gießmasse spätestens nach 45 sec in die Beschikungsöffnung der Rotationsvorrichtung gebracht (Verfahrensstufe D). Das Einbringen der Gießmasse bei einer Rotationsgeschwindigkeit von 320 bis 350 Umdrehungen/Minute erfolgt dabei in zwei Stufen, wobei die Charge I etwa 2/3 der Gesamtgießmasse ist. Die Zugabe der Charge II wird 3 bis 5 Minuten nach Eingeben der Charge I vorgenommen. Die Topfzeit der Gesamtgießmasse beträgt maximal 15 Minuten, insbesondere 7 bis 10 Minuten. Unter der Topfzeit wird hier der Zeitraum von Beginn der Zugabe des Vernetzers (flüssige Phase) bis zum Vernetzungsende der Gießmasse (feste Phase) verstanden. Wichtig dabei ist, daß innerhalb dieser Topfzeit die den Stützteller bildende Gießmasse bei gleichzeitiger Luftverdrängung vollständig die entsprechenden Aussparungen der Rotationsvorrichtung ausfüllt. Von Bedeutung ist ferner, daß der

Tränkungseffekt bei der erfindungsgemäßen Rotationsgeschwindigkeit gegenüber dem den Polier- bzw. Schleifbelag bildenden Schaumkunststoff bei gleichzeitig homogener Verbindung niedrig gehalten wird. Das oben geschilderte Zwei-Chargen-Verfahren ist unter diesen beiden Gesichtspunkten eine besonders vorteilhafte verfahrenstechnische Maßnahme.

Nach Fig. 2 besteht die Rotationsvorrichtung (1) im wesentlichen aus einem Formunterteil (2), Formoberteil (3), einer Beschickungsöffnung (4) sowie einem konischen Doppelkammersystem (5, 6). In die Nester (7, 8) des Formunterteils (3) werden die den Polier- und Schleifbelag bildenden Segmente aus geschäumtem, mit anorganischen Substanzen getränktem Polyetherurethan eingesetzt. Das Einbringen der Gießmasse in die Rotationsvorrichtung erfolgt über die Beschickungsöffnung (4), die in das Doppelkammersystem (5, 6) mündet. Aufgrund der Zentrifugalkräfte hält sich die Gießmasse zunächst im Konus-Bereich (9, 10) der Kammern (5, 6) auf. Schließlich gelangt die Gießmasse von der breitesten Stelle (11) dieses Kammer-systems aus in die Aussparungen (12, 13) des Formoberteils (3). Die Temperaturen des Formunterteils (2) und des Formoberteils (3) betragen mindestens 100°C , insbesondere $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Bezüglich der Gießmassenverteilung ist es zweckmäßig, wenn das Volumenverhältnis der Kammer (5) und der Kammer (6) 1 : 2 bis 1 : 4 beträgt. Lochstifte (14) bilden die Bohrungen (18) - Fig. 3, 4 - innerhalb des Stütztellers.

Nach den Fig. 3 und 4 besteht die Scheibe (15) zum Polieren bzw. Schleifen von Bildschirmen aus folgenden Teilen:

Stützteller (16) mit Bohrungen (17, 18, 19) und einer rückseitig angeordneten zylindrischen Abstufung (20);

Polier- bzw. Schleifbelag (21), der Segmente (22, 23, 24) aufweist;

sternförmig verlaufende Nuten (25, 26, 27);

radial verlaufende Nuten (28, 29);

Vertiefung (30) im Scheibenmittelpunkt.

Der Stützteller (16) aus massivem Polyurethan-Elastomer, insbesondere auf der Basis eines Polyester-Polyurethans, weist eine Mindesthärte in Shore A von 90° und einen Elastizitätsmodul von 50 bis 60 MPa auf. Seine Stärke beträgt etwa 4 mm bzw. 8 mm (im Bereich der Segmente 22, 23, 24). Die zylindrische Abstufung (20) weist eine Tiefe von 8 bis 12 mm auf und verleiht der Scheibe eine besonders hohe Flexibilität.

Die Segmente (22, 23, 24) des Polier- bzw. Schleifbelages (21) sind dreireihig strukturiert, und zwar derart, daß jede zweite sternförmig verlaufende Nut (25, 26) bis zur Vertiefung (30) im Scheibenmittelpunkt durchgehend angeordnet ist, während die dazwischen liegenden sternförmig verlau-

fenden Nuten (27) nur bis zur Radialnut (28) reichen. Die Stärke der Segmente (22, 23, 24) des Polier- bzw. Schleifbelages (21) beträgt 4 bis 6 mm.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Scheibe (15) zum Polieren bzw. Schleifen von Bildschirmen, bestehend aus

- einem Stützteller (16) aus elastomerem Werkstoff und

- einem segmentierten Polier- bzw. Schleifbelag (21) aus Kunststoff, insbesondere aus geschäumtem Kunststoff, wobei die einzelnen Segmente (22, 23, 24) durch sternförmig und radial verlaufende Nuten (25, 26, 27; 28, 29) voneinander getrennt sind,

gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- in die Nester (7, 8) des Formunterteils (2) der Rotationsvorrichtung (1) werden die Segmente (22, 23, 24) eingesetzt;

- nach Schließen der Rotationsvorrichtung (1) werden Formunterteil (2) und Formoberteil (3) aufgeheizt;

- die Vorrichtung (1) wird auf eine Mindestrotationsgeschwindigkeit von 300 Umdrehungen/Minute gebracht;

- die in einer Mischvorrichtung hergestellte Gießmasse, insbesondere auf der Basis eines Polyurethan-Elastomers, wird mit einem Vernetzer versetzt;

- nach Zugabe des Vernetzers wird die Gießmasse möglichst schnell in die Beschickungsöffnung (4) der Rotationsvorrichtung (1) gebracht, wovon aus sie sich unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft bei gleichzeitiger Luftverdrängung und Vernetzung in die den Stützteller (16) bildenden Aussparungen (12, 13) innerhalb des Formoberteils (3) ergießt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mindesttemperatur des Formunterteils (2) und Formoberteils (3) 100°C beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Formtemperatur $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsgeschwindigkeit 320 bis 400 Umdrehungen/Minute, insbesondere 320 bis 350 Umdrehungen/Minute, beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Herstellung der Gießmasse in der Mischvorrichtung bei 125 bis 135°C erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Gießmasse ein Polyester-Polyurethan verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyester-Polyurethan durch Umsetzung von 1,5-Naphthylendiisocyanat mit einem Polyesterpolyol (MG 2000) gebildet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Vernetzer Butandiol-1,4 verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießmasse vor der Zugabe des Vernetzers auf eine Temperatur von 110 bis 120 °C gebracht wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießmasse spätestens 45 sec nach Zugabe des Vernetzers in die Beschickungsöffnung (4) der Rotationsvorrichtung (1) gegeben wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Topfzeit der Gießmasse maximal 15 Minuten beträgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Topfzeit 7 bis 10 Minuten beträgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Einbringen der Gießmasse in zwei Stufen (Chargen I und II) erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe der Charge II 3 bis 5 Minuten nach Einbringen der Charge I erfolgt.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Charge I etwa 2/3 der Gesamtgießmasse ist.

16. Rotationsvorrichtung für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die im Zentrum der Vorrichtung angeordnete Beschickungsöffnung (4) in ein konisches Doppelkammersystem (5, 6) mündet, wobei von der breitesten Stelle (11) dieses Kammersystems aus sich die Gießmasse in die Aussparungen (12, 13) des Formoberteils (3) ergießt.

17. Rotationsvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (6) innerhalb des Formunterteils (2) ein größeres Volumen aufweist als die Kammer (5) innerhalb des Formoberteils (3).

18. Rotationsvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumenverhältnis der Kammer (5) zur Kammer (6) 1 : 2 bis 1 : 4 beträgt.

19. Polier- bzw. Schleifscheibe hergestellt nach dem Verfahren bzw. mittels der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützteller (16) aus massivem Polyurethan-Elastomer eine große Härte, insbesondere eine Mindesthärte in Shore A von 90°, sowie einen hohen Elastizitätsmodul, insbesondere von 50 bis 60 MPa, aufweist.

20. Polier- bzw. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß

die Segmente (22, 23, 24) des Polier- bzw. Schleifbelages (21) aus geschäumtem, mit anorganischen Substanzen getränktem Polyetherurethan bestehen.

21. Polier- bzw. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (22, 23, 24) dreireihig strukturiert sind, und zwar derart, daß jede zweite sternförmig verlaufende Nut (25, 26) bis zur Vertiefung (30) im Scheibenmittelpunkt durchgehend angeordnet sind, während die dazwischen liegenden sternförmig verlaufenden Nuten (27) nur bis zur Radialnut (28) reichen.

22. Polier- bzw. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützteller (16) rückseitig eine zylindrische Abstufung (20) aufweist.

23. Polier- bzw. Schleifscheibe nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Abstufung (20) 8 bis 12 mm beträgt.

24. Polier- bzw. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützteller (16) eine Stärke von etwa 4 mm bzw. 8 mm (im Bereich der Segmente 22, 23, 24) aufweist.

25. Polier- bzw. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der segmentierte Polier-bzw. Schleifbelag (21) eine Stärke von 4 bis 6 mm aufweist.

FIG. 1

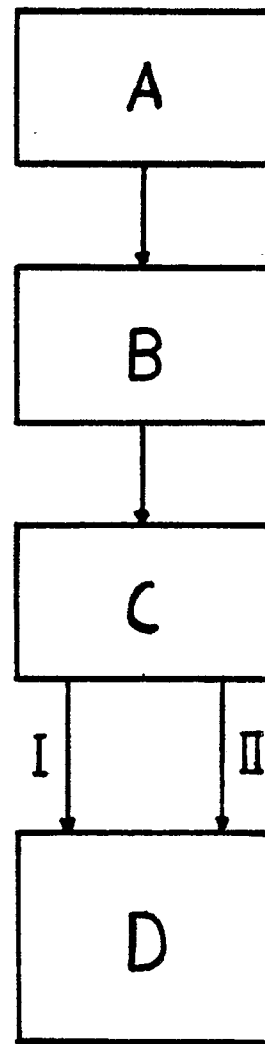


FIG. 2

