



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



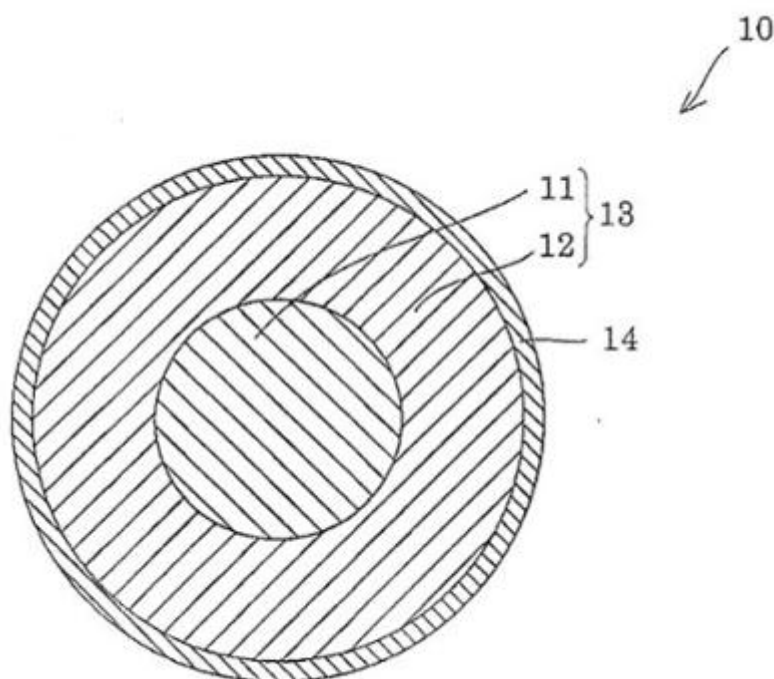
1-0034279

(51)⁷ G03G 15/02; G03G 15/00; G03G 15/16; (13) B
G03G 15/08; F16C 13/00

- (21) 1-2018-03375 (22) 01/08/2017
(86) PCT/JP2017/027917 01/08/2017 (87) WO/2018/025870 08/02/2018
(30) 2016-154012 04/08/2016 JP
(45) 26/12/2022 417 (43) 27/05/2019 374A
(73) 1. NOK CORPORATION (JP)
12-15, Shibadaimon 1-chome, Minato-ku, Tokyo, 105-8585 JAPAN
2. SYNZTEC CO., LTD. (JP)
12-15, Shibadaimon 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-0012, Japan
3. NOK KLUEBER CO., LTD. (JP)
12-15, Shibadaimon 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-0012, Japan
(72) Kousuke OURA (JP); Hiroshi OGURA (JP); Masaki TAHARA (JP).
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) CON LĂN DẪN ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến con lăn dẫn điện bao gồm, ít nhất một lớp đàn hồi (12) chủ yếu bao gồm thân cao su dẫn điện và được cung cấp dọc theo chu vi ngoại vi của lõi (11), và lớp phủ (14) được cung cấp dọc theo chu vi ngoại vi của lớp đàn hồi (12). Con lăn dẫn điện này thỏa mãn công thức sau: $Sm1$ chu vi $\leq 135\mu m$, và $Sm1$ chu vi $< Sm2$ chu vi trong đó $Sm1$ chu vi thể hiện Sm trung bình của độ không đồng đều dọc theo hướng chu vi của lớp đàn hồi (12), và $Sm2$ chu vi thể hiện Sm trung bình của độ không đồng đều dọc theo hướng chu vi của lớp phủ (14).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến con lăn dẫn điện được sử dụng trong thiết bị tạo hình ảnh bao gồm máy sao chép hoặc máy in ảnh điện, và máy in hoặc máy sao chép kiểu phun. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến con lăn tích điện được sử dụng để truyền điện tích đồng đều cho bộ thụ quang hoặc bộ phận tương tự của thiết bị tạo hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị tạo hình ảnh thường được biết đến bao gồm máy sao chép hoặc máy in ảnh điện, và máy in hoặc máy sao chép kiểu phun. Thiết bị tạo hình ảnh này thường bao gồm bộ thụ quang (ví dụ, trống thụ quang), tạo ra điện tích khi phơi sáng. Ngoài bộ phận thụ cảm quang, bộ phận tạo hình ảnh có các thành phần dẫn điện bao gồm con lăn dẫn điện như con lăn phát triển, con lăn tích điện, con lăn truyền, và con lăn cung cấp mực, và đai dẫn điện như đai truyền.

Con lăn dẫn điện được biết đến là con lăn dẫn điện cấu tạo hai lớp có một lõi, lớp đàn hồi được làm bằng cao su dẫn điện và tạo thành trên lõi, và lớp phủ để bảo vệ lớp đàn hồi và được tạo thành trên lớp đàn hồi. Con lăn dẫn điện được biết đến khác là con lăn dẫn điện cấu tạo ba lớp có, giữa lớp đàn hồi và lớp phủ, lớp điều chỉnh sức cản có thể kiểm soát điện trở của con lăn dẫn điện và được tạo thành từ cao su dẫn điện khác.

Tốt hơn là, con lăn dẫn điện có thể giữ đều lượng mực cụ thể trên bề mặt con lăn của chúng. Lượng mực được duy trì trên bề mặt của con lăn phụ thuộc chủ yếu vào độ nhám bề mặt của con lăn hoặc lực điện do lượng mực tích điện. Do đó, các đặc tính phát triển hình ảnh tốt (ví dụ, tính đồng nhất về mật độ hình ảnh) có thể được đảm bảo bằng cách điều chỉnh vi độ nhám bề mặt của con lăn dẫn điện, do đó điều khiển được lượng mực được chuyển sang con lăn dẫn điện. Với mục đích này, đã có nhiều đề xuất kỹ thuật tạo độ nhám vi bề mặt thích hợp cho con lăn này thông qua việc kết hợp các vi hạt vào lớp phủ nêu trên.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ bộ phận truyền điện tích như là một ví dụ về các kỹ thuật trên. Bộ phận truyền điện tích bao gồm bộ đỡ dẫn điện, lớp đàn hồi dẫn điện xếp chồng lên nhau trên bộ đỡ dẫn điện, và lớp nhựa dẫn điện xếp chồng lên là lớp ngoài cùng trên lớp đàn hồi dẫn điện. Lớp nhựa dẫn điện chứa chất nền và ít nhất một vật liệu hạt được chọn từ nhóm bao gồm hạt nhựa và các hạt vô cơ, trong đó vật liệu hạt có chứa các hạt thứ nhất. Trong trường hợp độ dày của lớp chỉ được tạo thành từ chất nền và được bao gồm trong lớp nhựa dẫn điện được biểu diễn bằng $A[\mu\text{m}]$, kích thước hạt trung bình của các hạt được biểu diễn bằng $B_1[\mu\text{m}]$, và khoảng cách giữa các hạt được biểu thị bằng $S_m[\mu\text{m}]$, A nằm trong khoảng từ $1,0\mu\text{m}$ đến $7,0\mu\text{m}$, B_1/A nằm trong khoảng từ $5,0$ đến $30,0$, và S_m nằm trong khoảng từ $50\mu\text{m}$ đến $400\mu\text{m}$.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ máy tạo hình ảnh như là một ví dụ khác về các kỹ thuật nêu trên. Thiết bị tạo hình ảnh bao gồm bộ phận truyền điện tích có bộ phận thụ cảm quang ảnh điện (loại tích điện dương, đơn lớp) và bộ phận truyền điện tiếp xúc để làm tích điện bề mặt của bộ thụ cảm quang; bộ phận tiếp xúc ánh sáng để chiếu xạ bề mặt của hình ảnh có điện tích trên bộ đỡ bằng ánh sáng, do đó tạo thành hình ảnh tiềm ẩn tĩnh điện trên bề mặt của bộ đỡ; bộ phận phát triển để phát triển hình ảnh tiềm ẩn tĩnh điện, do đó tạo thành hình ảnh mực; và bộ phận truyền hình ảnh để truyền hình ảnh mực trên bộ đỡ đến đích truyền. Bộ phận truyền điện tiếp xúc là con lăn tích điện được tạo thành từ cao su dẫn điện có độ cứng cao su (độ cứng Asker-C) nằm trong khoảng từ 62° đến 81° . Độ nhám bề mặt của con lăn tích điện của bộ phận truyền điện tích tiếp xúc được xác định bởi khoảng cách liên rãnh trung bình (giữa các khoảng cách) dọc theo đường cong mặt cắt ngang (S_m) nằm trong khoảng từ $55\mu\text{m}$ đến $130\mu\text{m}$, và độ nhám trung bình mười điểm (R_z) nằm trong khoảng từ $9\mu\text{m}$ đến $19\mu\text{m}$.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ con lăn tích điện như một ví dụ khác về kỹ thuật nêu trên. Con lăn tích điện bao gồm bộ đỡ dẫn điện, lớp đàn hồi bán dẫn trong con lăn được cung cấp trên lớp đỡ dẫn điện và lớp bảo vệ được tạo thành trên lớp đàn hồi bán dẫn. Lớp bảo vệ được tạo thành bằng cách phủ chất lỏng phủ để tạo thành lớp bảo vệ, chất lỏng phủ chứa các vi hạt thể hiện chức năng

ngăn chặn sự lắng đọng của vật liệu bên ngoài lên lớp bảo vệ. Kích thước thể tích hạt trung bình của vi hạt được quy định sao cho độ nhám bề mặt của lớp bảo vệ được điều chỉnh tới 1 μm hoặc nhỏ hơn.

Theo các kỹ thuật được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1-3, tính đồng nhất về mật độ hình ảnh có thể được đảm bảo bằng cách kiểm soát độ nhám bề mặt của bề mặt phía trên của con lăn dẫn điện do tác động của vi hạt được đưa vào lớp phủ. Tuy nhiên, vì trong những năm gần đây, thiết bị tạo hình ảnh cung cấp hình ảnh chất lượng cao ở mức dòng điện thấp, việc tạo ra sự không đồng đều của hình ảnh không thể ngăn chặn được bằng cách chỉ kiểm soát độ nhám bề mặt của bề mặt trên của con lăn dẫn điện. Trong trường hợp đó, tính đồng nhất về mật độ hình ảnh không được đảm bảo, điều này là vấn đề.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản (*kokai*) No.2015-121769:

Tài liệu sáng chế 2: Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản (*kokai*) No. 2012-14141:

Tài liệu sáng chế 3: Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản (*kokai*) No.2005-91414

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất con lăn dẫn điện có thể đảm bảo mật độ hình ảnh đồng nhất, mà có thể đạt được bằng cách kiểm soát độ nhám bề mặt của lớp đàn hồi, do đó ngăn chặn sự không đồng đều của hình ảnh.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất con lăn dẫn điện có lõi, ít nhất một lớp đàn hồi chủ yếu được tạo thành từ thân cao su dẫn điện và được cung cấp trên lõi và lớp phủ được cung cấp lớp đàn hồi, trong đó khoảng cách bất thường trung bình (S_m) theo hướng chu vi của lớp đàn hồi được xác định là S_{m1} chu vi, và khoảng cách bất thường trung bình (S_m) theo hướng chu vi của lớp phủ được xác định là S_{m2} chu vi, trong đó S_{m1} chu vi và S_{m2} thỏa mãn các công thức (1) và (2):

S_{m1} chu vi $\leq 135\mu\text{m}$ (1)

S_{m1} chu vi $<$ chu S_{m2} (2).

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất con lăn dẫn điện theo khía cạnh thứ nhất, trong đó độ nhám trung bình mười điểm (R_z JIS 94) dọc theo hướng chu vi của lớp đàn hồi được xác định là R_{z1} chu vi, thỏa mãn công thức (3):

R_{z1} chu vi $\leq 15\mu\text{m}$ (3).

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất con lăn dẫn theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai, trong đó độ nhám trung bình mười điểm (R_z JIS 94) dọc theo hướng trục của lớp đàn hồi được xác định là R_{z1} trục, thỏa mãn công thức (4) và (5):

$|R_{z1} \text{ trục} - R_{z1} \text{ chu vi}| \geq 0,1\mu\text{m}$ (4)

$R_{z1} \text{ trục} \leq 10\mu\text{m}$ (5).

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất con lăn dẫn theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, trong đó lớp phủ chứa vật liệu cơ bản, chất truyền điện (sau đây có thể được gọi đơn giản là chất dẫn điện), và chất tạo độ nhám bề mặt, và khi tổng khối lượng của các thành phần này nằm trong khoảng từ 35 phần khối lượng đến 175 phần khối lượng, lượng chất tạo độ nhám bề mặt nhám nằm trong khoảng từ 4 phần khối lượng đến 45 phần khối lượng.

Tác dụng của sáng chế

Theo sáng chế, có thể cung cấp con lăn dẫn đảm bảo mật độ hình ảnh đồng nhất. Tính đồng nhất có thể đạt được bằng cách kiểm soát độ nhám bề mặt của lớp đàn hồi, do đó ngăn chặn việc tạo hình ảnh không đồng đều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là mặt cắt ngang thể hiện con lăn dẫn điện theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây sẽ mô tả chi tiết các phương án có mục đích minh họa sáng chế. Cần phải hiểu rằng, sáng chế có thể được sửa đổi theo bất kỳ cách nào, và

đều thuộc phạm vi của sáng chế. Theo một phương án sau đây, con lăn dẫn điện được sử dụng làm ví dụ về con lăn dẫn điện. Tuy nhiên, con lăn dẫn điện của sáng chế không bị giới hạn ở con lăn này và có thể là con lăn phát triển, con lăn truyền, con lăn cung cấp mực, hoặc các loại tương tự.

Fig.1 là mặt cắt ngang thể hiện sơ đồ của con lăn tích điện theo sáng chế, được cắt theo hướng chu vi. Như được thể hiện trên Fig.1, con lăn dẫn điện 10 có lớp nền con lăn 13 bao gồm lõi 11, và lớp đàn hồi 12 được tạo thành trên lõi 11. Trên lớp nền con lăn 13 (lớp đàn hồi 12), lớp phủ 14 được tạo thành để phủ lên bề mặt. Trong con lăn dẫn điện 10 theo phương án này, độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn 13 được quy định. Ngược lại, trong con lăn tích điện thông thường, độ nhám bề mặt của bề mặt trên cùng (bề mặt của lớp phủ) được quy định. Thông qua việc cung cấp lớp phủ 14 trên lớp nền con lăn 13, con lăn tích điện thu được 10 không trải qua việc phóng điện không đồng đều và có thể phóng điện đồng đều, theo đó lượng mực định trước có thể được giữ đồng đều trên bề mặt của con lăn dẫn điện 10. Ngoài ra, thông qua việc điều chỉnh lượng mực được chuyển đến con lăn dẫn điện 10 đến mức thích hợp, việc tạo ra sự không đồng nhất hình ảnh bị triệt tiêu, do đó đảm bảo mật độ hình ảnh đồng nhất. Kết quả là, phát triển ảnh tốt có thể được đảm bảo.

Lõi 11 được làm bằng vật liệu kim loại hoặc nhựa có độ dẫn nhiệt và độ bền cơ học cao. Không có giới hạn cụ thể nào được áp dụng cho vật liệu của lõi 11 và vật liệu kim loại như hợp kim SUS, niken (Ni), hợp kim niken, sắt (Fe), thép không gỉ từ tính, hợp kim coban-niken (Co-Ni) và vật liệu nhựa như nhựa polyimide (PI) có thể được sử dụng. Ngoài ra, không có giới hạn cụ thể nào về hình dạng của lõi 11. Lõi 11 có thể rỗng hoặc không rỗng. Theo một phương án này, lõi kim loại được sử dụng làm lõi 11.

Lớp nền con lăn 13 có lõi 11 và lớp đàn hồi 12 được tạo thành trên lõi 11. Lớp đàn hồi 12 được tạo thành từ thân đàn hồi cao su có khả năng dẫn điện cụ thể (sau đây được gọi là "thân cao su dẫn điện"). Không có giới hạn cụ thể nào với lớp đàn hồi 12, miễn là nó được tạo thành từ thân cao su dẫn điện. Lớp đàn hồi 12 có thể có cấu hình đơn lớp hoặc cấu hình hai hoặc nhiều lớp. Ngoài ra,

lớp kết dính, lớp điều chỉnh, hoặc lớp tương tự có thể được chèn vào giữa lõi 11 và lớp đàn hồi 12, theo nhu cầu.

Theo một phương án này, lớp đàn hồi 12 được tạo thành từ thân cao su dẫn điện, được tạo ra bằng cách thêm chất dẫn, chất lưu hóa, và chất nền cao su, nhờ đó tạo thành thành phần cao su và đúc và lưu hóa thành phần này. Ví dụ về chất nền cao su bao gồm cao su polyuretan (PUR), cao su epiclohydrin (ECO), cao su nitril (NBR), cao su styren (SBR) và cao su cloropren (CR). Theo một phương án, cao su epiclohydrin được sử dụng.

Chất dẫn có thể được sử dụng trong sáng chế là muối cacbon, chất dẫn điện điện tử (ví dụ, bột kim loại), chất dẫn điện ion, hoặc hỗn hợp của chúng. Ví dụ về chất dẫn ion dẫn bao gồm muối hữu cơ, muối vô cơ, phức kim loại và chất lỏng ion. Ví dụ về muối hữu cơ bao gồm natri trifloaxetat. Ví dụ về muối vô cơ bao gồm lithi perchlorat và muối amoni bậc bốn. Ví dụ về phức kim loại bao gồm halogenua-etylen glycol sắt, cụ thể, các chất được mô tả trong bằng sáng chế Nhật Bản số 3655364. Trong khi đó, chất lỏng ion được định nghĩa là muối nóng chảy ở dạng lỏng ở nhiệt độ phòng và còn được gọi là "muối nóng chảy nhiệt độ môi trường xung quanh". Điểm nóng chảy của chất lỏng ion là 70°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 30°C hoặc thấp hơn. Ví dụ cụ thể bao gồm các ví dụ được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản (*kokai*) số 2003-202722.

Không có giới hạn cụ thể nào đối với chất lưu hoá, và chất lưu hóa bất kỳ đã biết (ví dụ, lưu huỳnh và peroxit) có thể được sử dụng. Ngoài chất lưu hóa, theo nhu cầu, thành phần cao su có thể chứa thêm chất gia tốc lưu hóa, giúp tăng cường tác động của chất lưu hóa. Ví dụ về chất gia tốc lưu hoá bao gồm chất gia tốc vô cơ như oxit kẽm và oxit magiê, và chất gia tốc hữu cơ như axit stearic và amin. Ngoài ra, để rút ngắn thời gian lưu hoá hoặc cho các mục đích khác, có thể sử dụng chất gia tốc lưu hoá dựa trên thiazol. Đáng chú ý, thành phần cao su có thể chứa các chất phụ gia khác.

Độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn 13 có lõi 11 và lớp đàn hồi 12 được tạo thành trên lõi 11 được điều khiển ở mức như mô tả dưới đây, bằng cách đánh bóng chất nền con lăn bằng máy đánh bóng đến kích thước cụ thể và tiếp tục

đánh bóng khô bằng đá mài. Trong chế độ đánh bóng khô, đá mài quay tiếp xúc với lớp nền con lăn 13 và được di chuyển theo hướng trục, trong khi lớp nền con lăn 13 được quay. Không có giới hạn cụ thể nào đối với phương pháp điều chỉnh độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn 13 đến một mức cụ thể. Trong một quy trình cụ thể, tốc độ quay của đá mài của máy đánh bóng có thể được nâng lên liên tục từ 1000rpm (vòng/phút), đến 2000rpm, đến 3000rpm. Ngoài ra, loại đá mài có thể thay đổi. Trong một quy trình cụ thể, kích thước grit của đá mài có thể được nâng lên liên tục từ GC60, đến GC120, đến GC220.

Theo một phương án, độ nhám bề mặt của lớp con lăn 13 được điều chỉnh bằng cách đánh bóng khô, để khoảng bất thường trung bình (S_m) theo hướng chu vi (S_{m1} chu vi) của lớp đàn hồi 12, và khoảng bất thường trung bình (S_m) dọc theo hướng chu vi (S_{m2} chu vi) của lớp phủ 14 thỏa mãn công thức (1). Mặc dù chi tiết sẽ được mô tả sau đây, lớp phủ 14 được tạo thành trên lớp nền con lăn 13, trong khi điều kiện bề mặt của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn công thức (1) được duy trì ở mức độ tối đa. Theo một phương án, không có giới hạn cụ thể nào đối với phương pháp tạo lớp phủ 14 (được đề cập bên dưới), miễn là lớp này có thể được tạo thành trong khi điều kiện bề mặt của lớp nền con lăn 13 được duy trì. Do đó, chỉ số đánh giá về việc duy trì điều kiện bề mặt của lớp nền con lăn 13 của con lăn dẫn điện 10 được sử dụng. Cụ thể, công thức (2) sau đây có thể được sử dụng làm chỉ số. Cụ thể hơn, S_{m1} chu vi và S_{m2} chu vi được xác định và so sánh trước và sau quá trình phủ. Khi S_{m1} và S_{m2} thỏa mãn công thức (2) sau khi phủ (ví dụ, khi S_{m1} chu vi nhỏ hơn S_{m2} chu vi), điều kiện bề mặt của lớp con lăn 13 có thể được đánh giá để duy trì.

$$S_{m1} \text{ chu vi} \leq 135\mu\text{m} \quad (1)$$

$$S_{m1} \text{ chu vi} < S_{m2} \text{ chu vi} \quad (2)$$

Khi S_{m1} chu vi của lớp nền con lăn 13 (lớp đàn hồi 12) được điều chỉnh đến $135\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là, từ $50\mu\text{m}$ đến $120\mu\text{m}$, và lớp phủ 14 được tạo thành sao cho điều kiện bề mặt đã được tạo ra từ lớp đàn hồi 12, con lăn dẫn điện 10 được sản xuất có thể được cung cấp với bề mặt được đánh bóng có mức độ đánh bóng cao, tương đương với mức độ đánh bóng của bề mặt của lớp nền

con lăn 13. Do đó, Sm_1 chu vi trở nên nhỏ hơn Sm_2 chu vi. Trong thiết bị tạo hình ảnh sử dụng con lăn dẫn điện 10 của sáng chế, khi con lăn dẫn điện 10 tiếp giáp với bộ thụ quang, các rãnh được tạo thành theo các khoảng không đổi, theo đó con lăn dẫn điện 10 có thể duy trì sự phân bố khoảng cách đồng nhất. Kết quả là, việc tạo thành hình ảnh không đồng đều bị khử trong quá trình tạo hình ảnh, và mật độ hình ảnh đồng nhất được duy trì, nhờ đó có thể đảm bảo hiệu quả phát triển tốt.

Ngược lại, khi con lăn dẫn điện 10 không thỏa mãn các điều kiện (1) và (2), khoảng cách từ đỉnh đến đỉnh giữa các rãnh tăng. Trong trường hợp này, Sm_1 chu vi càng lớn, thì sự thay đổi về khoảng cách giữa đỉnh đến đỉnh càng lớn. Khi con lăn dẫn điện 10 không thuộc sáng chế tiếp giáp với bộ thụ quang, các rãnh được tạo thành theo các khoảng khác nhau, theo đó con lăn dẫn điện 10 không duy trì được sự phân bố khoảng cách đồng nhất. Kết quả là, việc phóng điện không đồng đều xảy ra trong quá trình tạo hình ảnh, do đó làm giảm tính đồng nhất về mật độ hình ảnh.

Nói chung, các kỹ thuật được đề xuất để đảm bảo các đặc tính phát triển tốt (ví dụ, tính đồng nhất về mật độ hình ảnh) bằng cách kết hợp vi hạt vào lớp phủ được tạo thành trên bề mặt trên của con lăn tích điện, do đó cung cấp độ nhám vi mô thích hợp (xem tài liệu sáng chế 1 đến 3). Tuy nhiên, trong trường hợp con lăn dẫn điện 10 không thỏa mãn các công thức (1) và (2), khó khăn gặp phải trong việc kiểm soát sự thay đổi về khoảng cách giữa các khoảng cách tại giao diện giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang, nếu không thì sự thay đổi này bị ức chế bởi chất tạo độ nhám bề mặt (các hạt) có trong lớp phủ 14. Một lý do có thể hiểu được cho điều này là như sau. Khoảng cách giữa các khoảng trống từ đỉnh đến đỉnh trên bề mặt của lớp nền con lăn 13 thay đổi và lớp phủ 14 được tạo thành ở trạng thái trong đó khoảng cách giữa các hạt thay đổi.

Tốt hơn là, lớp nền con lăn 13 có độ nhám bề mặt thỏa mãn công thức (1) ưu tiên là thỏa mãn công thức (3) sau:

$$Rz_1 \text{ chu vi} \leq 15\mu\text{m} \quad (3),$$

trong đó Rz1 chu vi biểu diễn độ nhám trung bình mười điểm (Rz JIS 94) theo hướng chu vi của lớp đàn hồi 12.

Khi Rz1 chu vi của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn công thức điều kiện (1) được điều chỉnh đến $15\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là, từ $2\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$ và lớp phủ 14 được tạo thành để duy trì điều kiện bề mặt, Sm1 chu vi trở nên nhỏ hơn Sm2 chu vi trong con lăn dẫn điện 10 được sản xuất,. Trong trường hợp này, chiều cao đỉnh của các rãnh trên bề mặt giảm theo hướng chu vi và khoảng trống nông được cung cấp. Tức là, độ nhám bề mặt theo hướng chu vi giảm. Khi con lăn dẫn điện 10 tiếp giáp với bộ thụ quang, kích thước khoảng cách dọc theo hướng chu vi trở nên đồng đều, và con lăn dẫn điện 10 có thể duy trì sự phân bố khoảng cách đồng nhất. Kết quả là, hiệu quả phát triển tốt có thể được đảm bảo.

Ngược lại, khi con lăn dẫn điện 10 không đáp ứng các điều kiện từ (1) đến (3), chiều cao đỉnh của các rãnh trên bề mặt tăng theo hướng chu vi và khoảng trống sâu được cung cấp. Trong trường hợp này, Rz1 chu vi càng lớn thì độ nhám bề mặt càng lớn theo hướng chu vi. Khi con lăn dẫn điện 10 không thuộc sáng chế tiếp giáp với bộ thụ quang, kích thước khoảng cách theo hướng chu vi thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện 10 không thể duy trì sự phân bố khoảng cách đồng nhất. Kết quả là, sự phóng điện không đồng đều xảy ra trong quá trình tạo hình ảnh, do đó làm giảm tính đồng nhất về mật độ hình ảnh.

Nói cách khác, khi con lăn dẫn điện 10 không đáp ứng bất kỳ công thức nào từ (1) đến (3), sẽ gặp khó khăn trong việc kiểm soát sự thay đổi kích thước khe theo hướng chu vi ở giao diện giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang, sự thay đổi này nếu không sẽ bị khử bởi chất tạo độ nhám bề mặt. Một lý do có thể hiểu được cho điều này là như sau. Kích thước khoảng cách trên bề mặt của lớp nền con lăn 13 thay đổi theo hướng chu vi, và các hạt bị mắc kẹt trong khoảng trống, do đó cung cấp các vùng phẳng trên bề mặt. Lớp phủ 14 được tạo thành trong các điều kiện như vậy. Như vậy, trong con lăn dẫn điện 10, vì vùng khoảng trống nhỏ hơn này được cung cấp tại giao diện giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang, tính đồng nhất trong mật độ hình ảnh không được đảm bảo.

Lớp nền con lăn 13 có độ nhám bề mặt thỏa mãn các công thức (1) và (3), tốt hơn là, thỏa mãn công thức (4) và (5):

$$|Rz1 \text{ trực} - Rz1 \text{ chu vi}| \geq 0,1\mu\text{m} \quad (4)$$

$$Rz1 \text{ trực} \leq 10\mu\text{m} \quad (5),$$

trong đó Rz1 trực biểu thị độ nhám trung bình mười điểm (Rz JIS 94) dọc theo hướng trực của lớp đàn hồi 12.

Khi chênh lệch giữa Rz1 trực và Rz1 chu vi của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn công thức (1) và (3) là $0,1\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn, tốt hơn là, $0,5\mu\text{m}$ đến $5\mu\text{m}$, hoặc $-0,1\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là, $-5\mu\text{m}$ đến $-0,5\mu\text{m}$, và Rz1 trực được điều chỉnh đến $10\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là $2\mu\text{m}$ đến $8\mu\text{m}$ và do đó lớp phủ 14 được tạo thành có tình trạng bề mặt được duy trì, con lăn dẫn điện 10 được sản xuất có trạng thái bề mặt được duy trì. Kết quả là, Sm1 chu vi trở nên nhỏ hơn Sm2 chu vi, và độ nhám bề mặt dọc theo hướng trực giảm. Khi con lăn dẫn điện 10 như được mô tả tiếp giáp với bộ thụ quang, kích thước khe dọc theo hướng trực trở nên đồng đều và có thể duy trì sự phân bố khoảng cách đồng nhất. Kết quả là, các đặc tính phát triển hình ảnh tốt có thể được đảm bảo.

Ngược lại, khi con lăn dẫn điện 10 không đáp ứng các công thức (1) đến (5), Rz1 trực càng lớn thì độ nhám bề mặt của bề mặt càng lớn dọc theo hướng trực. Khi con lăn dẫn điện 10 trên tiếp xúc bộ thụ quang, kích thước khoảng cách thay đổi dọc theo hướng trực, và con lăn dẫn điện 10 không thể duy trì kích thước khe đồng đều. Kết quả là, phóng điện không đồng đều xảy ra trong quá trình tạo hình ảnh, do đó làm giảm tính đồng nhất về mật độ hình ảnh.

Nói cách khác, khi con lăn dẫn điện 10 không đáp ứng bất kỳ công thức nào từ (1) đến (5), sẽ gặp khó khăn trong việc kiểm soát sự thay đổi kích thước khe tại giao diện giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang dọc theo hướng trực, sự thay đổi này nếu không sẽ bị khử bởi chất tạo độ nhám bề mặt. Một lý do có thể hiểu được cho điều này là như sau. Kích thước khoảng cách trên bề mặt của lớp nền con lăn 13 thay đổi dọc theo hướng trực, và các hạt bị mắc kẹt giữa khoảng trống, do đó cung cấp các vùng phẳng trên bề mặt. Lớp phủ 14 được tạo thành trong điều kiện này. Như vậy, trong con lăn dẫn điện 10, vì vùng không có

khoảng trống này được cung cấp tại giao diện giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang, tính đồng nhất về mật độ hình ảnh không được đảm bảo.

Như đã trình bày ở trên, trong phương án này, sau khi đánh bóng khô, bề mặt của lớp nền con lăn 13 có thể cần thêm việc đánh bóng ướt nhờ máy đánh bóng ướt sử dụng giấy đánh bóng không thấm nước hoặc tương tự, để từ đó điều chỉnh độ nhám bề mặt. Trong quy trình đánh bóng ướt cụ thể, giấy đánh bóng không thấm nước (ví dụ giấy nhám chống thấm) tiếp xúc với lớp nền con lăn 13, trong khi con lăn được xoay khi nạp chất lỏng đánh bóng. Đáng chú ý, ngay cả sau khi việc đánh bóng ướt đã được thực hiện, độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn các công thức (4) và (5).

Như đã mô tả ở trên, theo một phương án, lớp nền con lăn 13 được đánh bóng khô và được đánh bóng ướt, và lớp phủ 14 được tạo thành, do đó tạo ra con lăn dẫn điện 10. Tốt hơn là, việc xử lý lớp phủ của lớp nền con lăn 13 được thực hiện, sao cho điều kiện bề mặt nêu trên của lớp nền con lăn 13 có thể được duy trì ở mức tối đa. Độ nhám bề mặt cuối cùng của con lăn dẫn điện 10 đáp ứng điều kiện: $Sm1 \text{ chu vi} < Sm2 \text{ chu vi}$. Không có giới hạn cụ thể nào đối với phương pháp tạo lớp phủ 14, trong khi điều kiện bề mặt của lớp nền con lăn 13 được duy trì thỏa mãn ít nhất là công thức (1). Ví dụ về phương pháp này bao gồm việc điều chỉnh lượng, kích thước hạt trung bình, v.v. của chất tạo độ nhám bề mặt (hạt) chứa trong chất lỏng phủ nêu dưới đây, và điều chỉnh độ dày của lớp phủ 14. Mặc dù các chi tiết sẽ được mô tả sau đây, theo một phương án, kích thước hạt trung bình của các hạt chứa trong chất lỏng phủ được điều chỉnh đến đường kính $20\mu\text{m}$ và độ dày của lớp phủ 14 được điều chỉnh đến $5\mu\text{m}$. Trong điều kiện đó, do đó, hàm lượng hạt được điều chỉnh, do đó tạo ra con lăn dẫn điện 10 có độ nhám bề mặt được ưu tiên.

Lớp phủ 14 có thể được tạo thành bằng cách sử dụng dịch lỏng phủ trên lớp nền con lăn 13 (lớp đàn hồi 12) và làm khô và hóa rắn dịch lỏng phủ. Đáng chú ý là ví dụ về kỹ thuật phủ ưu tiên bao gồm phủ nhúng, phủ con lăn và phủ phun. Theo nhu cầu, lớp điều chỉnh điện trở hoặc lớp tương tự có thể được chèn vào giữa lớp đàn hồi 12 và lớp phủ 14.

Chất lỏng phủ được chuẩn bị bằng cách hòa tan ít nhất một vật liệu cơ bản (30 phần khối lượng đến 80 phần khối lượng), chất dẫn (1 phần theo khối lượng đến 50 phần khối lượng), và chất tạo độ nhám bề mặt (4 phần khối lượng đến 45 phần khối lượng)) trong dung môi pha loãng. Chất tạo độ nhám bề mặt được sử dụng để điều chỉnh trạng thái khoảng cách giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang. Đáng chú ý, khi chất lỏng phủ (lớp phủ 14) chứa các vật liệu cơ bản, chất dẫn, và chất tạo độ nhám bề mặt, tổng khối lượng của các thành phần này là nằm trong khoảng từ 35 đến 175 phần theo khối lượng.

Trong chất lỏng phủ, khi khối lượng chất tạo độ nhám bề mặt (hạt) nhỏ hơn 4 phần khối lượng, khối lượng hạt trên bề mặt của con lăn dẫn điện 10 không đủ. Vì vậy, khi con lăn dẫn điện 10 tiếp xúc với bộ thụ quang, phần khoảng cách được cung cấp từ các hạt tại giao diện giữa bề mặt của con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang có mặt ở một số vùng, nhưng các vùng không có các phần như vậy cũng có mặt. Ngoài ra, khi không có chất tạo độ nhám bề mặt (0 phần khối lượng) được thêm vào chất lỏng phủ, trạng thái bề mặt của con lăn tích điện không thể được duy trì, ngay cả khi lớp nền con lăn 13 thỏa mãn công thức (1) được sử dụng. Nói cách khác, trong trường hợp này, Sm^2 trở nên quá lớn và các phần khoảng cách được cung cấp bởi các hạt có mặt trên bề mặt của con lăn dẫn điện 10 đối với bộ thụ quang không thể duy trì được. Ngược lại, khi khối lượng của chất tạo độ nhám bề mặt vượt quá 45 phần khối lượng, một lượng lớn các hạt có mặt trên bề mặt của con lăn dẫn điện 10. Trong trường hợp này, các hạt được kết tụ để tạo thành khối, và các khối được kết tụ thêm (ví dụ, sự kết tụ bậc ba). Do sự kết tụ hạt mức độ cao, độ nhám bề mặt của con lăn dẫn điện 10 thay đổi, do đó các phần khoảng cách được cung cấp tại giao diện giữa bề mặt của con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang có mặt ở một số vùng, nhưng các vùng không có các phần đó cũng có mặt. Do đó, khi khối lượng chất tạo độ nhám bề mặt nằm ngoài phạm vi nêu trên, trạng thái bề mặt của con lăn tích điện không thể được duy trì, ngay cả khi lớp nền con lăn 13 thỏa mãn công thức (1) được sử dụng. Kết quả là, con lăn dẫn điện 10 không duy trì sự phân bố khoảng

cách đồng nhất, và sự phóng điện không đồng đều xảy ra trong quá trình tạo thành hình ảnh, do đó làm suy giảm tính đồng nhất về mật độ hình ảnh.

Đáng chú ý, như đã mô tả ở trên, trong trường hợp chất lỏng phủ (lớp phủ 14) có chứa các vật liệu cơ bản, chất dẫn, và chất tạo độ nhám bề mặt có hàm lượng chất tạo độ nhám bề mặt là khoảng 4 phần khối lượng đến 45 phần khối lượng, các hạt bị kết tụ (sự kết tụ thứ cấp). Tuy nhiên, các khối kết tụ tạo ra được tách ra với nhau bởi một khoảng cách thích hợp. Do đó, trạng thái khoảng trống tại giao diện giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang có thể được điều chỉnh. Nói cách khác, khi lớp phủ 14 được tạo thành với hàm lượng hạt là khoảng 4 phần khối lượng đến khoảng 45 phần khối lượng, con lăn dẫn điện 10 có độ nhám bề mặt này thích hợp mà bề mặt có thể duy trì điều kiện bề mặt của lớp nền con lăn 13 ít nhất là công thức thỏa mãn (1).

Ví dụ về vật liệu cơ bản được chứa trong chất lỏng phủ bao gồm nhựa uretan, nhựa acrylic, nhựa uretan acrylic, nhựa amin, nhựa silicon, nhựa flo, nhựa polyamit, nhựa epoxy, nhựa polyeste, nhựa polyete, nhựa phenol, nhựa urê, nhựa poly (vinyl butyral), nhựa melamin và nhựa nylon. Các vật liệu cơ bản này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại với nhau. Theo một phương án, nhựa uretan được sử dụng.

Ví dụ về chất dẫn chứa trong chất lỏng phủ bao gồm các sản phẩm muối cacbon như muối axetylen, muối kKtjen, và Tokablack; ống nano cacbon; các loại ion như lithi perchlorat; chất lỏng ion như 1- butyl -3- metylimidazolium hexaflophotphat; oxit kim loại như thiếc oxit; và polyme dẫn điện. Các chất dẫn có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp của hai hay nhiều loại. Theo một phương án, muối cacbon, thiếc oxit và polyme dẫn điện được sử dụng.

Ví dụ về chất tạo độ nhám bề mặt được chứa trong chất lỏng phủ bao gồm hạt polyme acrylic, hạt polyme uretan, hạt nhựa polyamit, hạt nhựa silicon, hạt nhựa flo, hạt nhựa styren, hạt nhựa phenol, hạt nhựa polyeste, hạt nhựa olefin, hạt nhựa epoxy, hạt nhựa nylon, cacbon, than chì, cacbon bóng, silica, oxit nhôm, oxit titan, oxit kẽm, oxit magiê, oxit zirconi, canxi sunfat, canxi cacbonat, magiê cacbonat, canxi silicat, nhôm nitrit, bo nitrit, bột talc, cao lanh, đất

điatomit, hạt thủy tinh và các hạt thủy tinh rỗng. Chất tạo độ nhám bề mặt có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại.

Để tạo lớp phủ 14 trong khi trạng thái bề mặt của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn ít nhất là công thức (1), chất tạo độ nhám bề mặt được sử dụng, tốt hơn là, có kích thước hạt trung bình có đường kính từ $1\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$. Khi kích thước hạt trung bình có đường kính nhỏ hơn $1\mu\text{m}$, các hạt bị kết tụ, để từ đó gây ra sự thay đổi về độ nhám bề mặt của lớp phủ lớp 14, trong khi đó khi kích thước hạt trung bình có đường kính vượt quá $40\mu\text{m}$, lớp phủ tạo thành 14 bị tách ra không mong muốn từ lớp nền con lăn 13. Trong phương án này, hạt polyme acrylic có kích thước hạt trung bình có đường kính $20\mu\text{m}$ được sử dụng.

Không có giới hạn cụ thể nào đối với dung môi pha loãng chứa trong chất lỏng phủ. Ví dụ về dung môi bao gồm dung môi nước và dung môi như metyl axetat, etyl axetat, butyl axetat, metyl etyl keton (MEK), metyl isobutyl keton (MIBK), metanol, ethanol, butanol, 2- propanol (IPA), axeton, toluen, xylen, hexan, heptan, và cloform. Theo một phương án, nước, etyl axetat, butyl axetat và MEK được sử dụng.

Trong sản xuất con lăn dẫn điện 10 bằng cách tạo thành lớp phủ 14, theo quan điểm tạo thành lớp phủ 14 trong khi tình trạng bề mặt của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn ít nhất là công thức (1), độ dày của lớp phủ 14 được điều chỉnh đến $8\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ $2\mu\text{m}$ đến $6\mu\text{m}$. Khi độ dày vượt quá $8\mu\text{m}$, đặc tính bề mặt của nền con lăn dẫn điện thay thế 13 không được phản ánh trên lớp phủ được tạo thành 14, do đó bề mặt của lớp phủ 14 trở nên bằng phẳng. Trong trường hợp này, không thể cung cấp các điều kiện khoảng cách thích hợp giữa con lăn dẫn điện 10 và bộ thụ quang, do đó không đảm bảo tính đồng nhất về mật độ hình ảnh. Theo một phương án, lớp phủ tạo thành 14 có độ dày $5\mu\text{m}$.

Độ cứng của con lăn dẫn điện 10 được tạo ra bằng cách tạo lớp phủ 14 trên lớp nền con lăn 13 là 45° đến 65° . Khi độ cứng của con lăn dẫn điện 10 nằm trong dải này, hình ảnh thuận lợi có thể thu được thông qua quá trình tạo hình

ảnh. Khi độ cứng của con lăn dẫn điện 10 nhỏ hơn 45° , các sự nhô ra của bề mặt của con lăn dẫn điện 10 dễ bị mòn, do đó cung cấp hình ảnh bản (tức là, dẫn đến lỗi hình ảnh). Khi độ cứng của con lăn dẫn điện 10 vượt quá 65° , mô hình nhô ra trên bề mặt của con lăn dẫn điện 10 được in lên các hình ảnh thu được.

Như đã trình bày ở trên, con lăn dẫn điện 10 theo sáng chế có lõi 11, lớp đàn hồi 12 mà chủ yếu được tạo thành từ thân cao su dẫn điện và được cung cấp trên lõi 11, và lớp phủ 14 được cung cấp trên lớp đàn hồi 12. Con lăn dẫn điện được tạo ra sao cho khoảng bất thường trung bình (S_m) theo hướng chu vi của lớp đàn hồi 12 được xác định là S_{m1} chu vi, lớp phủ 14 được tạo thành trên lớp nền con lăn 13, và điều kiện bề mặt của lớp nền con lăn 13 thỏa mãn công thức (1) được duy trì ở mức tối đa. Kết quả là, thiết bị tạo hình ảnh sử dụng con lăn dẫn điện 10 ngăn chặn việc tạo thành các hình ảnh không đồng đều và đảm bảo tính đồng đều về mật độ hình ảnh, nhờ đó có thể cung cấp hiệu quả phát triển tốt. Theo một phương án, chỉ số đánh giá việc duy trì điều kiện bề mặt của con lăn 13 của con lăn dẫn điện 10 tốt hơn được sử dụng. Một ví dụ về chỉ số này là công thức (2).

Ngoài ra, để đạt được hiệu quả phát triển tốt, lớp đàn hồi 12 của con lăn dẫn điện 10 của phương án có độ nhám trung bình mười điểm (R_z JIS 94) dọc theo hướng chu vi (R_{z1} chu vi) và độ nhám trung bình mười điểm (R_z JIS 94) theo hướng trục (R_{z1} trục), mà tốt hơn là, thỏa mãn các công thức (3) đến (5). Từ quan điểm tạo thành lớp phủ 14 trong khi trạng thái bề mặt của lớp nền con lăn 13 được duy trì, chế độ sau được ưu tiên. Cụ thể, khi lớp phủ 14 của con lăn dẫn điện 10 có chứa vật liệu cơ bản, chất dẫn điện, và chất tạo độ nhám bề mặt, và tổng khối lượng của chúng nằm trong khoảng từ 35 phần khối lượng đến 175 phần khối lượng, lượng chất tạo độ nhám bề mặt được điều chỉnh đến 4 phần theo khối lượng đến 45 phần khối lượng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng cách ví dụ không hạn chế sáng chế.

Ví dụ 1: Sản xuất chất nền con lăn

Trong ví dụ 1, natri trifloaxetat (chất truyền tính dẫn) (0,5 phần khối lượng), hoa kẽm (3 phần khối lượng), axit stearic (2 phần khối lượng), và chất lưu hóa (1,5 phần khối lượng) được thêm vào cao su epichlohydrin (Epichlomer CG-102; sản phẩm của Daiso Co., Ltd.) (100 phần khối lượng) và hỗn hợp được trộn bằng máy trộn con lăn. Sản phẩm nhào được ép tạo thành trên bề mặt của lõi kim loại (đường kính: 8mm), do đó tạo ra lớp nền con lăn có, trên bề mặt của lõi kim loại, lớp đàn hồi tạo thành từ cao su epichlohydrin lưu hóa. Trong ví dụ 1, độ cứng của lớp đàn hồi của lớp nền con lăn được tạo ra như vậy được đo bằng phương pháp đo độ cứng loại A ("JIS K 6253"). Độ cứng đo được nằm trong khoảng từ 45° đến khoảng 65°.

Chuẩn bị chất lỏng phủ

Tiếp theo, chất lỏng phủ để tạo thành lớp phủ trên bề mặt con lăn đã được chuẩn bị. Trong một quy trình cụ thể, nguyên liệu cơ bản, chất dẫn từ 1 đến 3 và dung môi pha loãng được thể hiện trong Bảng 1 được xử lý phân tán bằng thiết bị phân tán ướt như máy nghiền hạt, máy nghiền cát hoặc máy nghiền keo, để qua đó nghiền nát và đồng nhất chất dẫn 1 và 2. Sau đó, chất tạo độ nhám bề mặt (kích thước hạt trung bình: đường kính 20 μ m) được thêm vào hỗn hợp, và hỗn hợp thu được được trộn nhờ máy trộn/khuấy như máy trộn cánh quạt, máy khuấy trộn/đồng nhất, hoặc máy nghiền bi, do đó chuẩn bị được chất lỏng phủ.

[Bảng 1]

	Nguyên liệu cơ bản		Chất dẫn						Chất tạo độ nhám bề mặt		Dung môi pha loãng
			1		2		3				
			Nguyên liệu	Khối lượng [phần]	Nguyên liệu	Khối lượng [phần]	Nguyên liệu	Khối lượng [phần]			
VD 1	Nhựa uretan	50	Muội cacbon	15	Sn oxit	20	Polyme dẫn điện	15	Các hạt nhựa acrylic	4	Nước
VD 2		50		15		20		15		25	Nước
VD 3		50		15		20		15		45	Nước
VD 4		50		15		20		15		45	Et axetat
VD 5		50		15		20		15		45	Bu axetat
VD 6		50		15		20		15		45	MEK
VD 7		50		15		20		15		4	Nước
VD 8		50		15		20		15		25	Nước
VD 9		50		15		20		15		45	Nước
VD 10		50		15		20		15		25	Et axetat
VD 11		50		15		20		15		25	Bu axetat
VD 12		50		15		20		15		25	MEK
VD so sánh 1		50		15		20		15		4	Nước
VD so sánh 2		50		15		20		15		25	Nước
VD so sánh 3		50		15		20		15		45	Nước
VD so sánh 4	50	15	20	15	2	Nước					
VD so sánh 5	50	15	20	15	50	Nước					

Đánh bóng bề mặt lớp nền con lăn

Lớp nền con lăn được sản xuất ở trên được đánh bóng bằng máy đánh bóng để đạt được các kích thước định trước. Sau đó, bề mặt tiếp tục được đánh bóng bởi máy đánh bóng, trong khi tốc độ quay của đá mài được liên tục nâng lên từ 1000rpm, 2000rpm, 3000rpm.

Đo độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn

Độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn được đánh bóng được đo bằng thiết bị đo độ nhám bề mặt (Surfcorder SE500, sản phẩm của Kosaka Laboratory Ltd., JIS94) theo các điều kiện sau. Các thông số độ nhám bề mặt thu được là độ nhám bề mặt trung bình mười điểm dọc theo hướng trục (Rz1 trục), độ nhám trung bình mười điểm dọc theo chu vi (Rz1 chu vi), và khoảng bất thường trung bình theo hướng chu vi (Sm1 chu vi). Cụ thể hơn, Rz1 trục được đo tại bốn điểm dọc theo hướng trục của lớp nền con lăn. Rz1 chu vi và Sm1 chu vi được đo theo cách tương tự. Trong mỗi trường hợp, bốn phép đo được tính trung bình để cung cấp mỗi thông số độ nhám bề mặt. Bảng 2 cho thấy kết quả.

Điều kiện đo lường

Cắt : $\lambda_c = 2,5$

Độ dài đo : $\lambda_c \times 5$

Tốc độ đo : 0,5mm/giây

Sản xuất con lăn dẫn điện

Chất lỏng phủ được chuẩn bị ở trên được phun lên bề mặt của lớp nền con lăn được đánh bóng, do đó tạo thành lớp phủ. Trong một quy trình cụ thể, chất lỏng phủ được khuấy qua quá trình siêu âm, và chất lỏng được xử lý như vậy được phun lên bề mặt của lớp nền con lăn. Lớp nền con lăn được sấy khô ở 120°C trong 1 giờ trong lò điện, để từ đó tạo thành lớp phủ trên lớp nền con lăn. Vì vậy, con lăn dẫn điện được tạo thành.

Đo độ nhám bề mặt của con lăn dẫn điện

Tương tự như trường hợp lớp nền con lăn, độ nhám bề mặt của mỗi con lăn dẫn điện được sản xuất được đo. Bảng 2 cho thấy kết quả. Thông số độ nhám

bề mặt được xác định là khoảng không đều trung bình theo hướng chu vi (Sm_2 chu vi).

Đánh giá độ nhám bề mặt

Sau đó, độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn được so sánh với độ nhám của con lăn dẫn điện. Cụ thể, Sm_1 chu vi của lớp nền con lăn và Sm_2 chu vi của con lăn dẫn điện được so sánh với nhau. Bảng 2 cho thấy kết quả. Tương tự, Rz_1 chu vi của lớp nền con lăn và Rz_1 trục của con lăn dẫn điện được so sánh với nhau. Bảng 2 cho thấy kết quả.

[Bảng 2]

	Độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn[μm]			Độ nhám bề mặt của con lăn dẫn điện [μm]	Độ nhám bề mặt của lớp nền con lăn và con lăn dẫn điện	
	Rz1 trực	Rz1 chu vi	Sm1 chu vi		Các điều kiện Sm chu vi	Các điều kiện Rz chu vi – Rz trực
Ví dụ 1	6,4	9,2	120	148	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
Ví dụ 2	6,4	9,4	129	152	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
Ví dụ 3	6,8	10,0	132	143	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
Ví dụ 4	6,7	8,6	130	132	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
Ví dụ 5	4,4	8,3	131	135	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
Ví dụ 6	7,6	11,3	131	138	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
Ví dụ 7	2,1	1,8	78	150	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi<Rz1 trực
Ví dụ 8	3,8	3,1	99	148	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi<Rz1 trực
Ví dụ 9	7,6	5,7	126	143	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi<Rz1 trực
Ví dụ 10	2,4	2,1	98	146	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi<Rz1 trực
Ví dụ 11	2,6	2,3	77	149	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi<Rz1 trực
Ví dụ 12	2,3	2,1	70	152	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi<Rz1 trực
VD so sánh 1	5,9	8,2	169	156	Sm1>Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
VD so sánh 2	6,9	8,7	151	142	Sm1>Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
VD so sánh 3	6,5	9,0	142	139	Sm1>Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
VD so sánh 4	6,3	7,0	125	135	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực
VD so sánh 5	7,5	8,9	130	145	Sm1<Sm2	Rz1 chu vi>Rz1 trực

Đánh giá tính đồng nhất của hình ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh)

Thử nghiệm đánh giá hình ảnh được thực hiện đối với mỗi con lăn dẫn điện, được đặt trong máy in thực tế. Cụ thể, mỗi con lăn dẫn điện được sản xuất được đặt trong máy in (máy in màu A3, 25 tờ/phút) và hình ảnh màu được thu nhận thông qua việc in theo các điều kiện sau. Tính đồng nhất hình ảnh (không đồng đều trong mật độ hình ảnh) của hình ảnh thu được được đánh giá bởi đồng hồ đo màu CR-400 (sản phẩm của Konika Minolta Japan, Inc.). Bảng 3 cho thấy kết quả. Độ không đồng đều về mật độ hình ảnh được đánh giá bằng cách đo L^* tại 6 điểm (4 góc và 2 trung tâm) của trang ảnh in và tính phương sai σ trong số đó. Xếp hạng đánh giá như sau.

Điều kiện in

Điện áp: DC = -1000V

Tốc độ : 154mm/giây

Điều kiện in : $10^{\circ}\text{C} \times 20\%$

Xếp hạng đánh giá

O: không có sự không đồng đều về mật độ hình ảnh ($\sigma \leq 0,06$ trong số 6 giá trị L^*)

Δ : độ không đồng đều về mật độ hình ảnh ($0,06 < \sigma \leq 0,32$ trong 6 giá trị L^*)

X: độ không đồng đều về mật độ hình ảnh ($0,32 < \sigma$ trong số 6 giá trị L^*)

Bảng 3

	Đồng nhất hình ảnh (không đồng đều về mật độ hình ảnh)	
	Phương sai σ L^* nhỏ nhất- lớn nhất	Xếp hạng
Ví dụ 1	0,02 - 0,05	O
Ví dụ 2	0,02 - 0,06	O
Ví dụ 3	0,02 - 0,04	O

Ví dụ 4	0,03	O
Ví dụ 5	0,03	O
Ví dụ 6	0,04	O
Ví dụ 7	0,02 - 0,04	O
Ví dụ 8	0,02 - 0,06	O
Ví dụ 9	0,03 - 0,04	O
Ví dụ 10	0,05	O
Ví dụ 11	0,06	O
Ví dụ 12	0,03	O
So sánh 1	0,37 - 0,49	X
So sánh 2	0,33 - 0,68	X
So sánh 3	0,11 - 0,34	Δ đến X
So sánh 4	0,08	Δ
So sánh 5	0,30	Δ

Ví dụ 2 và 3

Trong ví dụ 2 và ví dụ 3, quy trình của ví dụ 1 được lặp lại, ngoại trừ số lượng chất tạo độ nhám bề mặt trong chất lỏng phủ được thay đổi, theo đó con lăn được sản xuất (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với chất nền con lăn và con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất hình ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong máy in thực tế (xem bảng 3).

Ví dụ 4 đến ví dụ 6

Trong các ví dụ từ 4 đến 6, quy trình của ví dụ 3 được lặp lại, ngoại trừ dung môi pha loãng cho chất lỏng phủ đã được thay đổi, theo đó con lăn được sản xuất (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với lớp nền con lăn và con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất hình ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong một máy in thực tế (xem bảng 3).

Ví dụ 7

Trong ví dụ 7, quy trình của ví dụ 1 được lặp lại, ngoại trừ mối quan hệ giữa Rz1 chu vi và Rz1 trục của lớp nền con lăn thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện được tạo ra (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với các lớp nền con lăn và các con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất của ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong máy in thực tế (xem bảng 3). Trong ví dụ 7, bề mặt của lớp nền con lăn được đánh bóng và đánh bóng thêm bằng máy đánh bóng ướt sử dụng giấy mài mòn chịu nước, do đó thay đổi mối quan hệ giữa Rz1 chu vi và Rz1 trục của bề mặt con lăn.

Ví dụ 8 và ví dụ 9

Trong ví dụ 8 và ví dụ 9, quy trình của ví dụ 7 được lặp lại, ngoại trừ khối lượng chất tạo độ nhám bề mặt trong chất lỏng phủ được thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện được tạo ra (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với lớp nền con lăn và con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất của ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong máy in thực tế (xem bảng 3).

Ví dụ 10 đến ví dụ 12

Trong ví dụ 10 đến ví dụ 12, quy trình của ví dụ 8 được lặp lại, ngoại trừ dung môi pha loãng chất lỏng phủ được thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện được sản xuất (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với lớp nền con lăn và con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất hình ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong một máy in thực tế (xem bảng 3).

Ví dụ so sánh 1

Trong ví dụ so sánh 1, quy trình của ví dụ 1 được lặp lại, ngoại trừ mối quan hệ giữa Sm1 chu vi của lớp nền con lăn và Sm2 chu vi của con lăn dẫn điện thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện được tạo ra (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với lớp nền con lăn và con lăn tích điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất của ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với con lăn dẫn điện được đặt trong máy in thực tế (xem bảng 3). Trong ví dụ so

sánh 1, tốc độ quay của đá mài trong quá trình đánh bóng bề mặt của chất nền lăn liên tiếp được giảm đến 3000rpm, 2000rpm, 1000rpm, nhờ đó mà lớp phủ được tạo thành sao cho Sm_1 chu vi của lớp nền con lăn được điều chỉnh vượt quá $135\mu m$.

Ví dụ so sánh 2 và 3

Trong ví dụ so sánh 2 và 3, quy trình của ví dụ so sánh 1 được lặp lại, ngoại trừ lượng chất tạo độ nhám bề mặt trong chất lỏng phủ được thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện được sản xuất (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với lớp nền con lăn và con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất của ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong máy in thực tế (xem bảng 3).

Ví dụ so sánh 4 và 5

Trong các ví dụ so sánh 4 và 5, quy trình của ví dụ 1 được lặp lại, ngoại trừ lượng chất tạo độ nhám bề mặt trong chất lỏng phủ đã được thay đổi, theo đó con lăn dẫn điện được sản xuất (xem bảng 1), độ nhám bề mặt được đo đối với lớp nền con lăn và con lăn dẫn điện (xem bảng 2), và tính đồng nhất của ảnh (độ không đồng đều về mật độ hình ảnh) được đánh giá đối với mỗi con lăn tích điện, được đặt trong máy in thực tế (xem bảng 3).

Kết quả

Trong ví dụ 1 đến 3, con lăn dẫn điện đã đánh bóng, trong khi tốc độ quay của đá mài của máy đánh bóng được nâng lên liên tiếp từ 1000rpm, đến 2000rpm, đến 3000rpm. Kết quả là, lớp nền con lăn được tìm thấy có Sm_1 chu vi là $135\mu m$ hoặc nhỏ hơn, Rz_1 chu vi là $15\mu m$ hoặc nhỏ hơn, và Rz_1 trục là $10\mu m$ hoặc nhỏ hơn. Sự khác biệt giữa Rz_1 chu vi và Rz_1 trục là $0,1\mu m$ trở lên. Khi lớp phủ được tạo thành trên lớp nền con lăn này bằng cách sử dụng chất lỏng phủ có chất tạo độ nhám bề mặt là 4 phần theo khối lượng đến 45 phần khối lượng, con lăn dẫn điện đã được phát hiện có độ nhám bề mặt sao cho Sm_1 chu vi nhỏ hơn Sm_2 chu vi. Kết quả là, trong đánh giá hình ảnh, con lăn dẫn điện được sản xuất như vậy tạo ra các hình ảnh thống nhất không có sự không đồng đều về mật độ hình ảnh.

Khi dung môi pha loãng khác ngoài nước đã được sử dụng (ví dụ 4 đến 6); khi Rz1 chu vi nhỏ hơn so với Rz1 trực, và khác biệt là $-0,1\mu\text{m}$ hoặc ít hơn (Ví dụ 7 đến 9); hoặc khi dung môi pha loãng khác ngoài nước đã được sử dụng, Rz1 chu vi nhỏ hơn so với Rz1 trực, và khác biệt là $-0,1\mu\text{m}$ hoặc ít hơn (Ví dụ 10 đến 12), các kết quả thử nghiệm đánh giá hình ảnh tương tự như các kết quả các ví dụ từ 1 đến 3 thu được. Vì vậy, không có sự không đồng đều về mật độ hình ảnh được quan sát trong các điều kiện này.

Ngược lại, trong ví dụ so sánh 1 đến 3, ngay cả khi lớp nền con lăn có Rz1 trực là $10\mu\text{m}$ và ít hơn và Rz1 chu vi là $15\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, Sm1 chu vi vượt quá $135\mu\text{m}$. Do lớp nền con lăn có độ nhám bề mặt không thuận lợi đã được sử dụng, lớp phủ tạo thành duy trì các điều kiện bề mặt không thuận lợi, và Sm1 chu vi lớn hơn Sm2 chu vi. Kết quả là, con lăn dẫn điện này có sự không đồng đều về mật độ hình ảnh trong thử nghiệm đánh giá hình ảnh. Trong ví dụ so sánh 4, lượng chất tạo độ nhám bề mặt trên chất lỏng phủ nhỏ hơn 4 phần khối lượng, và trong ví dụ so sánh 5, lượng này vượt quá 45 phần khối lượng. Vì vậy, ngay cả khi lớp nền con lăn thỏa mãn công thức (1) được sử dụng, độ nhám bề mặt không được duy trì. Kết quả là, con lăn dẫn điện được sản xuất tạo ra sự không đồng đều về mật độ hình ảnh trong thử nghiệm đánh giá hình ảnh.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Con lăn dẫn điện của sáng chế được sử dụng phù hợp, đặc biệt là con lăn dẫn điện của thiết bị tạo hình ảnh ảnh điện (ví dụ, máy sao chép hoặc máy in). Con lăn dẫn điện của sáng chế cũng phù hợp làm con lăn phát triển, con lăn dẫn điện, con lăn truyền, con lăn cung cấp mực, hoặc con lăn tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Con lăn dẫn điện có lõi, ít nhất một lớp đàn hồi chủ yếu được tạo thành từ thân cao su dẫn điện và được cung cấp trên lõi và lớp phủ được cung cấp trên lớp đàn hồi này, trong đó độ không đồng đều trung bình (S_m) dọc hướng chu vi của lớp đàn hồi được định nghĩa là S_{m1} chu vi, và độ không đều trung bình (S_m) dọc theo hướng chu vi của lớp phủ được xác định là S_{m2} chu vi, trong đó S_{m1} chu vi và S_{m2} chu vi thỏa mãn các công thức (1) và (2):

$$S_{m1} \text{ chu vi} \leq 135\mu\text{m} \quad (1)$$

$$S_{m1} \text{ chu vi} < S_{m2} \text{ chu vi} \quad (2).$$

2. Con lăn dẫn điện theo điểm 1, trong đó độ nhám trung bình mười điểm (R_z JIS 94) dọc theo hướng chu vi của lớp đàn hồi được xác định là R_{z1} chu vi, thỏa mãn công thức (3):

$$R_{z1} \text{ chu vi} \leq 15\mu\text{m} \quad (3)$$

3. Con lăn dẫn điện theo điểm 1, trong đó độ nhám trung bình mười điểm (R_z JIS 94) dọc theo hướng trục của lớp đàn hồi được xác định là R_{z1} trục, thỏa mãn các công thức (4) và (5):

$$|R_{z1} \text{ trục} - R_{z1} \text{ chu vi}| \geq 0,1\mu\text{m} \quad (4)$$

$$R_{z1} \text{ trục} \leq 10\mu\text{m} \quad (5)$$

4. Con lăn dẫn điện theo điểm 1, trong đó lớp phủ chứa vật liệu cơ bản, chất dẫn điện, và chất tạo độ nhám bề mặt, và khi tổng khối lượng của các thành phần này nằm trong khoảng từ 35 phần khối lượng đến 175 phần khối lượng, khối lượng của chất tạo độ nhám bề mặt nằm trong khoảng từ 4 phần khối lượng đến 45 phần khối lượng.

FIG. 1

