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

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

(11) **1-0053787**

(51)[2020.01] **G06Q 50/10**; G06K 9/78; H02G 1/00; H01B 7/36; G06K 19/06

(13) **B**

(21) 1-2022-00422
(22) 09/07/2020
(86) PCT/KR2020/008977 09/07/2020
(87) WO2021/006647 14/01/2021
(30) 10-2019-0083405 10/07/2019 KR; 10-2020-0084400 09/07/2020 KR
(45) 25/11/2025 452
(43) 25/03/2022 408A
(73) LS CABLE & SYSTEM LTD. (KR)
127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do 14119, Republic of Korea
(72) KWON, Jung Ji (KR); KIM, Young Ho (KR); KIM, Jung Nyun (KR); NAM, Seok Hyun (KR); KIM, Won Young (KR); BANG, Seon U (KR).
(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LEGAL VIETNAM LTD.)

(54) DÂY CÁP TRÊN CƠ SỞ INTERNET VẠN VẬT (IOT) ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG HỆ THỐNG QUẢN LÝ DÂY CÁP

(21) 1-2022-00422

(57) Sáng chế đề cập đến dây cáp bao gồm: lõi dây cáp; và lớp vỏ bọc dây cáp được tạo thành ở phía ngoài của lõi dây cáp, trong đó lớp vỏ bọc dây cáp có, trên bề mặt bên ngoài của nó, hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Tỷ lệ nhận dạng được cải thiện, và vấn đề về năng suất của dây cáp giảm đi có thể ngăn được bằng cách điều chỉnhchiều rộng của hoa văn này, mà tương ứng với mã nhị phân được in trên dây cáp, theo hướng thẳng đứng và hướng ngang, và nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in trên dây cáp được tạo ra để phòng tránh việc không thể nhận dạng được, do ngay cả khi dây cáp này được chôn trong đất hoặc tiếp xúc với phương tiện nào đó và hoa văn tương ứng với một số hoa văn nhị phân không được lộ ra, thì hoa văn tương ứng với các hoa văn nhị phân khác vẫn được lộ ra.

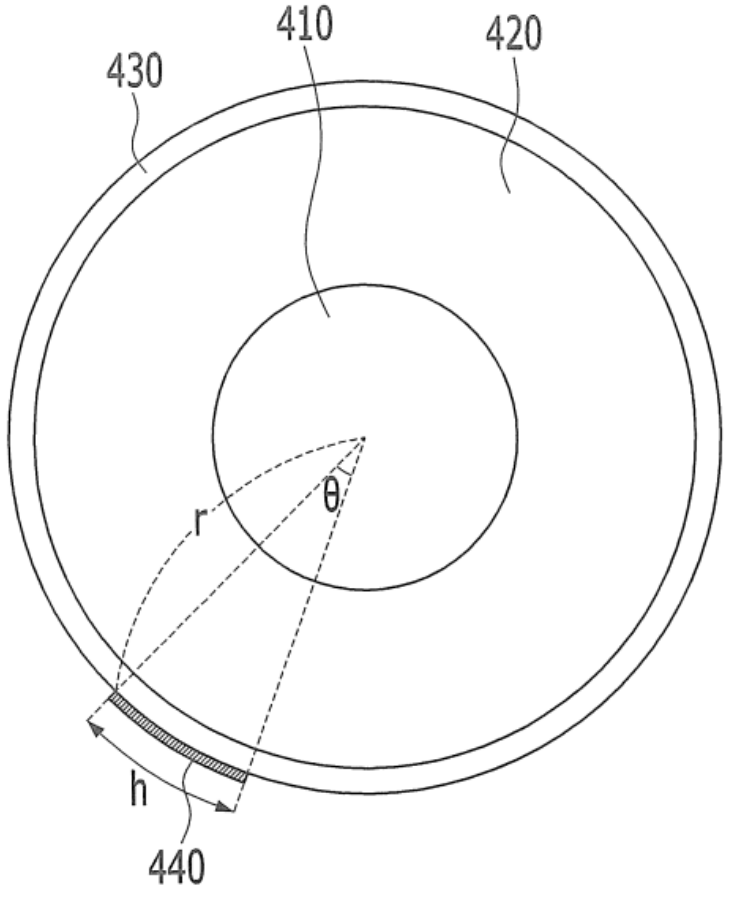

Fig.9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây cáp trên cơ sở Internet vạn vật (IoT) được sử dụng trong hệ thống quản lý dây cáp và, cụ thể hơn là, dây cáp trên cơ sở IoT được sử dụng trong hệ thống quản lý dây cáp mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý tình trạng và tuổi thọ của dây cáp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhờ cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 diễn ra nhanh chóng, nên các công ty công nghệ thông tin (IT) lớn như Google, Microsoft, Apple, Tesla, và Softbank cũng đang thúc đẩy cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư này. Các công ty IT này cũng mở rộng kinh doanh của họ ở thị trường năng lượng. Với sự nỗ lực này, công nghệ số cũng lan rộng vào trong thị trường năng lượng, nơi mà công nghệ tương tự chiếm ưu thế.

Do đó, công nghệ số được áp dụng để tạo ra, truyền tải và phân phối năng lượng để chẩn đoán tình trạng của tua bin và máy phát điện, phát triển các giải pháp quản lý các bộ phận, xác định các hư hỏng hệ thống dây cáp, xác định các mức độ thay thế, phát triển các hộp đấu nối được lắp bộ cảm biến, phân tích các mẫu khí trong dầu trong các máy biến áp, và phát triển các hệ thống phục hồi tối ưu phân trạm trên cơ sở trí tuệ nhân tạo. Cụ thể là, các công nghệ để kiểm tra trực quan hoạt động và tình trạng của dây cáp đang được phát triển, mà cung cấp thông tin về chất lượng sản phẩm, chẩn đoán tình trạng và chu kỳ thay thế.

Tuy nhiên, các công nghệ này lắp hoặc gắn bộ cảm biến hoặc bộ phận có thể nhận dạng được như chip RF-ID (nhận dạng bằng sóng vô tuyến) vào trong dây cáp hoặc gắn nhãn dán được in hoa văn (pattern) có thể nhận dạng được như mã QR ở phía ngoài của dây cáp. Trong số các công nghệ này, phương pháp gắn bộ cảm biến hoặc bộ phận có thể nhận dạng được vào bên trong của dây cáp có vấn đề ở chỗ giá thành sản xuất dây cáp cao, và kết cấu dây cáp và độ ổn định điện bị ảnh hưởng. Ngoài ra, trong

trường hợp của phương pháp gắn nhãn dán, nhãn dán dễ dàng bị hư hỏng do xước xát trong quá trình phân phối/lắp đặt/quản lý, mà làm giảm tỷ lệ nhận dạng và làm cho nó không thể gắn vào nhãn dán có hoa văn tương ứng với mã nhị phân đối với mỗi đơn vị chiều dài dây cáp. Do đó, có vấn đề ở chỗ không thể đưa vào thông tin khác nhau khi dây cáp quấn trên một trống tang đơn được cắt thành các đơn vị chiều dài và được bán hoặc đặt ở nơi khác trong quá trình phân phối/lắp đặt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên và nhằm đề xuất dây cáp trên cơ sở internet vạn vật (IoT) được dùng cho hệ thống quản lý dây cáp mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý dây cáp bằng cách kiểm tra tình trạng dây cáp ở hiện trường.

Để đạt được mục đích này, dây cáp theo một phương án của sáng chế bao gồm lõi dây cáp và lớp vỏ dây cáp được tạo thành ở phía ngoài của lõi dây cáp, trong đó lớp vỏ bọc dây cáp có, ở bề mặt ngoài của nó, hoa văn tương ứng với mã nhị phân.

Theo một phương án của sáng chế, lõi dây cáp có thể bao gồm lớp dẫn điện và lớp cách điện bao quanh lớp dẫn điện.

Theo một phương án của sáng chế, nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được tạo ra, và các góc ở tâm được tạo thành bằng các hoa văn tương ứng với các mã nhị phân theo hình chiếu mặt cắt ngang có thể là giống nhau.

Theo một phương án của sáng chế, chiều dài của hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo hướng thẳng đứng có thể được biểu thị là chiều dài của cung tròn theo hình chiếu của mặt cắt ngang, và độ lớn của góc ở tâm tương ứng với chiều dài của cung tròn có thể nằm trong khoảng từ 5 độ đến 15 độ.

Theo một phương án của sáng chế, chiều dài của hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo hướng thẳng đứng có thể được biểu thị là chiều dài của cung tròn theo hình chiếu của mặt cắt ngang, và chiều dài của cung tròn có thể dài hơn 4 mm và ngắn hơn

chiều dài được xác định bằng phương trình sau đây.

$$h = 2\pi r \times 15/360.$$

(Trong phương trình nêu trên, h là chiều dài của cung tròn, và r là bán kính của dây cáp theo hình chiếu mặt cắt ngang.)

Theo một phương án của sáng chế, tỷ lệ của chiều rộng của hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo các hướng thẳng đứng và hướng ngang có thể là từ 1:2 đến 1:4.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế in hoa văn tương ứng với mã nhị phân trên dây cáp và cho phép người dùng kiểm tra trực tiếp thông tin mong muốn mà sử dụng thiết bị và nền tảng nhận diện hoa văn tương ứng với mã nhị phân trong sản xuất, phân phối/lắp đặt, và giai đoạn sử dụng tại chỗ.

Ngoài ra, khi cần thay đổi thông tin liên quan đến dây cáp, thông tin được thay đổi có thể được nhập thêm vào, hoặc thông tin được nhập có thể được biến đổi để tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý dây cáp.

Ngoài ra, việc tổn hao thông tin không xảy ra do thông tin được tạo ra trong quy trình quản lý dây cáp được nhập theo thời gian thực. Do đó, có thể ngăn ngừa các tai nạn do mất kết nối dây cáp và không dò tìm được dây có điện.

Ngoài ra, tỷ lệ nhận dạng có thể được cải thiện bằng cách điều chỉnh các chiều rộng của hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in trên dây cáp theo các hướng thẳng đứng và hướng ngang, và có thể ngăn ngừa vấn đề giảm hiệu suất của dây cáp.

Ngoài ra, nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in trên dây cáp được tạo ra. Do đó, ngay cả khi dây cáp được chôn trong đất hoặc tiếp xúc với phương tiện nào đó, và hoa văn tương ứng với một số hoa văn nhị phân không lộ ra, hoa văn tương ứng với các mẫu nhị phân khác vẫn được lộ ra để phòng tránh việc hoa văn này không được nhận dạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển của nhà sản xuất của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển người dùng của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Mô tả các phương án thực hiện sáng chế

Do sáng chế có thể được cải biến theo một số cách khác nhau và có thể đề xuất

các phương án khác nhau, nên các phương án cụ thể sẽ được mô tả chi tiết trong tài liệu này. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các phương án cụ thể không nhằm giới hạn mục đích của sáng chế; thay vào đó, cần phải hiểu rằng các phương án cụ thể bao gồm tất cả các cải biến, phần tương đương, hoặc các thay thế thuộc về các nguyên lý kỹ thuật và phạm vi của sáng chế. Liên quan đến phần mô tả của các hình vẽ, các thành phần cấu tạo giống nhau được chỉ định các ký tự chỉ dẫn giống nhau. Các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" có thể được sử dụng để mô tả các thành phần cấu tạo khác nhau, nhưng các thành phần cấu tạo này không nên bị giới hạn bởi các thuật ngữ này.

Các thuật ngữ đó chỉ được sử dụng với mục đích phân biệt một thành phần cấu tạo với các thành phần khác. Các thuật ngữ được sử dụng trong tài liệu này chỉ nhằm mô tả phương án cụ thể và không nhằm giới hạn phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Thuật ngữ số ít cần được hiểu là chỉ ra ra thuật ngữ số nhiều trừ khi có quy định khác.

Thuật ngữ "bao gồm" hoặc "được bao gồm" được sử dụng để chỉ ra sự tồn tại của một đặc điểm, số lượng, bước, hoạt động, dấu hiệu, thành phần được cụ thể hóa, hoặc tổ hợp của chúng; và không nên được loại trừ sự tồn tại hoặc khả năng bổ sung một hoặc nhiều đặc điểm, số lượng, bước, hoạt động, dấu hiệu, thành phần, hoặc tổ hợp của chúng.

Trừ khi có quy định khác, tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế, bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật hoặc khoa học, cung cấp cùng ý nghĩa như được hiểu chung bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà sáng chế thuộc về đó. Các thuật ngữ này được định nghĩa trong các từ điển thông thường cần được hiểu là có nghĩa giống như được truyền tải trong ngữ cảnh của công nghệ liên quan. Trừ khi có quy định rõ ràng khác trong sáng chế, các thuật ngữ đó không nên được hiểu là có nghĩa lý tưởng hoặc nghĩa quá trang trọng.

Sau đây, các phương án được ưu tiên theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của

sáng chế.

Đề cập đến Fig.1, hệ thống quản lý dây cáp trên cơ sở IoT 10 theo một phương án của sáng chế bao gồm bộ điều khiển của nhà sản xuất 100, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200, bộ điều khiển của người dùng 300, dây cáp 400, và cơ sở dữ liệu 500.

Bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 có thể quản lý dữ liệu được tạo ra trong quá trình sản xuất dây cáp. Bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 có thể nhập thông tin như các đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm (ví dụ, cấu trúc, điện áp, và công suất) của dây cáp được sản xuất, ngày sản xuất, số lô, báo cáo sản phẩm, thông tin liên hệ của người bán phụ trách, và các phòng ngừa và các thông báo khi sử dụng sản phẩm này. Thông tin được nhập vào bởi bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 được cấu hình lại thành hoa văn tương ứng với mã nhị phân biểu diễn thông tin này, và các hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên bề mặt của dây cáp 400. Dữ liệu chứa trong các hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 500, và bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 có thể biến đổi dữ liệu trong các hoa văn tương ứng với mã nhị phân khi có sự thay đổi trong dữ liệu.

Bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 có thể quản lý dữ liệu được tạo ra trong quy trình phân phối và đặt các dây cáp. Bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 có thể nhập thông tin như thông tin vận chuyển, sự bất thường của sản phẩm, sơ đồ hệ thống (chiều dài dây cáp và tương tự), các kết quả giám sát hoàn thiện, và các vấn đề cụ thể về quy trình sắp đặt. Thông tin được nhập bằng bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 được cấu hình lại thành hoa văn tương ứng với mã nhị phân thể hiện thông tin này, và các hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên bề mặt của dây cáp 400. Dữ liệu chứa trong các hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 500, và bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 có thể biến đổi dữ liệu chứa trong các hoa văn tương ứng với mã nhị phân khi có sự thay đổi trong dữ liệu này.

Bộ điều khiển của người dùng 300 có thể quản lý các dây cáp được lắp đặt và quản lý dữ liệu được tạo ra ở hiện trường. Bộ điều khiển của người dùng 300 có thể nhập thông tin như các kết quả kiểm tra dây có kết nối hoặc mất kết nối đối với việc quản lý và bảo trì, sơ đồ hệ thống, mạng tiếp xúc khẩn cấp của các bộ quản lý dây cáp, và các vấn đề cụ thể trong quá trình vận hành các dây cáp được lắp đặt như lịch sử quản lý dây cáp, các tai nạn đường dây cáp và lịch sử phục hồi. Thông tin được nhập bởi bộ điều khiển của người dùng 300 được cấu hình lại thành hoa văn chấm theo mã nhị phân biểu diễn thông tin này, và các hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên bề mặt của dây cáp 400. Dữ liệu chứa trong các hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 500, và bộ điều khiển của người dùng 300 có thể biến đổi dữ liệu trong các hoa văn tương ứng với mã nhị phân khi có sự thay đổi trong dữ liệu.

Hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in lên bề mặt của dây cáp 400 trong quá trình sản xuất dây cáp 400. Thông tin được nhập vào bởi bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 trong quy trình sản xuất có thể được cấu hình lại thành các hoa văn chấm theo các mã nhị phân tương ứng và được in trên bề mặt của dây cáp 400. Sau đó, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 có thể nhập thông tin được tạo ra trong quá trình phân phối và lắp đặt các dây cáp, và bộ điều khiển của người dùng 300 có thể bổ sung thông tin trong quá trình các dây cáp được sử dụng ở hiện trường sau khi lắp đặt.

Cơ sở dữ liệu 500 có thể nhận và lưu trữ thông tin được nhập và cập nhật bởi bộ điều khiển của nhà sản xuất 100, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200, và bộ điều khiển của người dùng 300. Thông tin được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 500 có thể được quản lý ở dạng dữ liệu lớn, và dữ liệu ở dạng dữ liệu lớn có thể được sử dụng để chẩn đoán điều kiện của dây cáp.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển của nhà sản xuất của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.2, bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 của hệ thống quản lý dây cáp trên cơ sở IoT 10 theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ nhập thông tin thứ nhất 110, bộ cập nhật dữ liệu thứ nhất 120, bộ quản lý ID thứ nhất 130, và thiết bị đầu cuối của nhà sản xuất 140.

Bộ nhập dữ liệu thứ nhất 110 có thể nhập thông tin được tạo ra trong quá trình sản xuất. Ví dụ, thông tin được tạo ra ban đầu trong quy trình sản xuất có thể bao gồm các đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm (ví dụ, cấu trúc, điện áp, và công suất) của dây cáp được sản xuất, ngày sản xuất, số lô, báo cáo của sản phẩm, thông tin liên hệ của người bán phụ trách, và các đề phòng và các thông báo khi sử dụng sản phẩm này. Sau đó, khi sự thay đổi thông tin được yêu cầu do thông tin được nhập bởi bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 và bộ điều khiển của người dùng 300 hoặc khi sự thay đổi thông tin được yêu cầu đối với sản phẩm hoặc cá nhân trong quá trình sản xuất, thì thông tin bổ sung có thể được nhập vào.

Bộ cập nhật dữ liệu thứ nhất 120 có thể cập nhật dữ liệu có liên quan khi thông tin được thay đổi sau khi thông tin ban đầu được nhập vào. Ví dụ, khi có sự thay đổi ở các đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm hoặc cá nhân phụ trách trong quy trình sản xuất, bộ cập nhật dữ liệu thứ nhất 120 có thể nhận thông tin được thay đổi từ cơ sở dữ liệu 500 và cập nhật dữ liệu liên quan. Ngoài ra, khi thông tin phân phối và lắp đặt của sản phẩm được tiếp nhận, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 nhập thông tin được tiếp nhận, thông tin nhập được đưa đến cơ sở dữ liệu 500, và bộ cập nhật dữ liệu thứ nhất 120 nhận thông tin được nhập mới từ cơ sở dữ liệu 500 và theo đó cập nhật dữ liệu. Ngoài ra, khi thông tin về liệu rằng dây cáp có kết nối/mất kết nối, các tai nạn đường dây cáp và lịch sử phục hồi, v.v, được nhập trong giai đoạn sử dụng sau khi lắp đặt, bộ điều khiển của người dùng 300 nhập thông tin này, thông tin được nhập này được đưa đến cơ sở dữ liệu 500, và bộ cập nhật dữ liệu thứ nhất 120 nhận thông tin được nhập mới từ cơ sở dữ liệu 500 và theo đó cập nhật dữ liệu.

Bộ quản lý nhận dạng (ID) thứ nhất 130 có thể quản lý ID của bộ điều khiển của

nhà sản xuất 100. Bộ quản lý ID thứ nhất 130 có thể quản lý ID của bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 thông qua các hoạt động như đăng ký, xóa, và thay đổi ID. Bộ quản lý ID thứ nhất 130 quản lý ID của người lao động phụ trách nhập thông tin mà sử dụng bộ điều khiển của nhà sản xuất 100, và theo đó quản lý thông tin được nhập từ bộ phận khác, cụ thể là, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 và bộ điều khiển của người dùng 300, và thông tin được nhập từ bộ điều khiển của người dùng 100, một cách riêng biệt. Theo đó, hoàn toàn khả thi để quản lý thông tin được nhập vào đối với mỗi khu vực.

Thiết bị đầu cuối của nhà sản xuất 140 có thể nhận dạng hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in trên bề mặt của dây cáp 400 và đọc thông tin chứa trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Thiết bị đầu cuối của nhà sản xuất 140 có thể bao gồm thiết bị có khả năng nhận dạng hoa văn tương ứng với mã nhị phân và nền tảng có khả năng đọc thông tin chứa trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối của nhà sản xuất 140 có thể truyền dẫn thông tin được nhập vào hoa văn tương ứng với mã nhị phân và thông tin được cập nhật vào cơ sở dữ liệu 500.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.3, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 của hệ thống quản lý dây cáp trên cơ sở IoT 10 theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ nhập dữ liệu thứ hai 210, bộ cập nhật dữ liệu thứ hai 220, bộ quản lý ID thứ hai 230, và thiết bị đầu cuối của nhà phân phối/người lắp đặt 240.

Bộ nhập dữ liệu thứ hai 210 có thể nhập thông tin được tạo ra trong quá trình phân phối và lắp đặt dây cáp. Ví dụ, thông tin ban đầu được tạo ra trong quá trình phân phối và lắp đặt dây cáp có thể bao gồm thông tin vận chuyển, sự bất thường của sản phẩm, sơ đồ hệ thống (chiều dài dây cáp và tương tự), các kết quả giám sát hoàn thiện, và các vấn đề cụ thể về quy trình sắp đặt. Sau khi đó, thông tin bổ sung có thể được nhập khi thông tin này được nhập bởi bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 và bộ điều khiển

của người dùng 300 yêu cầu sự thay đổi thông tin hoặc khi sự thay đổi thông tin được yêu cầu để phân phối, lắp đặt, hoặc cá nhân trong các quá trình phân phối và lắp đặt.

Bộ cập nhật dữ liệu thứ hai 220 có thể cập nhật dữ liệu liên quan khi thông tin thay đổi sau việc nhập thông tin ban đầu. Ví dụ, nếu có sự thay đổi về quy trình phân phối, phương pháp lắp đặt, nơi lắp đặt, hoặc cá nhân phụ trách trong các quá trình phân phối và lắp đặt, thông tin được thay đổi có thể được phản ánh để cập nhật thông tin này. Ngoài ra, khi sự thay đổi về các đặc điểm kỹ thuật sản phẩm hoặc cá nhân phụ trách sản xuất được nhập vào, bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 nhập vào sự thay đổi này, thông tin được nhập được đưa đến cơ sở dữ liệu 500, và bộ cập nhật dữ liệu thứ hai 220 nhận thông tin được nhập mới từ cơ sở dữ liệu 500 và theo đó cập nhật dữ liệu. Ngoài ra, khi thông tin về liệu rằng dây cáp có kết nối/mất kết nối, các tai nạn đường dây cáp và lịch sử phục hồi, v.v., được nhập trong giai đoạn sử dụng sau khi lắp đặt, bộ điều khiển của người dùng 300 nhập thông tin này, thông tin được nhập này được đưa đến cơ sở dữ liệu 500, và bộ cập nhật dữ liệu thứ hai 220 nhận thông tin được nhập mới từ cơ sở dữ liệu 500 và theo đó cập nhật dữ liệu.

Bộ quản lý ID thứ hai 230 có thể quản lý ID của bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200. Bộ quản lý ID thứ hai 230 có thể quản lý ID của bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 thông qua các hoạt động như đăng ký, xóa, và thay đổi ID. Bộ quản lý ID thứ hai 230 quản lý ID của người lao động phụ trách việc nhập thông tin mà sử dụng bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200, và theo đó quản lý thông tin được nhập từ bộ phận khác, cụ thể là, bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 và bộ điều khiển của người dùng 300, và thông tin được nhập từ bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200, một cách riêng biệt. Theo đó, hoàn toàn khả thi để quản lý thông tin được nhập vào đối với mỗi khu vực.

Thiết bị đầu cuối của nhà phân phối/người lắp đặt 240 có thể nhận dạng hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in trên bề mặt của dây cáp 400 và đọc thông tin chứa trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Thiết bị đầu cuối của nhà phân phối/người

lắp đặt 240 có thể bao gồm thiết bị có khả năng nhận dạng hoa văn tương ứng với mã nhị phân và nền tảng có khả năng đọc thông tin chứa trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối của nhà phân phối/người lắp đặt 240 có thể truyền dẫn thông tin được nhập đến hoa văn tương ứng với mã nhị phân và thông tin được cập nhật đến cơ sở dữ liệu 500.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển người dùng của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.4, bộ điều khiển của người dùng 300 của hệ thống quản lý dây cáp trên cơ sở IoT 10 theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ nhập dữ liệu thứ ba 310, bộ cập nhật dữ liệu thứ ba 320, bộ quản lý ID thứ ba 330, và thiết bị đầu cuối của người dùng 340.

Bộ nhập dữ liệu thứ ba 310 có thể nhập thông tin được tạo ra ở hiện trường mà các dây cáp được lắp đặt được sử dụng. Ví dụ, thông tin này được tạo ra ban đầu ở hiện trường mà các dây cáp được lắp đặt được sử dụng có thể bao gồm các kết quả kiểm tra dây có kết nối hoặc mất kết nối, sơ đồ hệ thống, các đặc điểm kỹ thuật của dây cáp, mạng tiếp xúc khẩn cấp các bộ quản lý dây cáp, và các vấn đề cụ thể trong quá trình vận hành các dây cáp được lắp đặt như lịch sử quản lý dây cáp, các tai nạn đường dây cáp và lịch sử phục hồi. Sau đó, khi sự thay đổi thông tin được yêu cầu do thông tin này được nhập bởi bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 và bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 hoặc khi sự thay đổi thông tin được yêu cầu đối với một tình huống mới được tạo ra ở hiện trường hoặc cá nhân, thì thông tin bổ sung có thể được nhập vào.

Bộ cập nhật dữ liệu thứ ba 320 có thể cập nhật dữ liệu có liên quan khi thông tin thay đổi sau khi nhập thông tin ban đầu. Ví dụ, nếu có sự thay đổi về quy trình phân phối, phương pháp lắp đặt, nơi lắp đặt, hoặc cá nhân phụ trách trong các quá trình phân phối và lắp đặt, thông tin được thay đổi có thể được phản ánh để cập nhật thông tin này. Ngoài ra, khi sự thay đổi về các đặc điểm kỹ thuật sản phẩm hoặc cá nhân phụ trách sản

xuất được nhập vào, bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 nhập vào sự thay đổi này, thông tin được nhập được đưa đến cơ sở dữ liệu 500, và bộ cập nhật dữ liệu thứ ba 320 nhận thông tin được nhập mới từ cơ sở dữ liệu 500 và theo đó cập nhật dữ liệu. Ngoài ra, khi thông tin về việc phân phối và lắp đặt sản phẩm được nhập, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200 nhập thông tin, thông tin được nhập vào được đưa đến cơ sở dữ liệu 500, và bộ cập nhật dữ liệu thứ ba 320 nhận thông tin được nhập mới từ cơ sở dữ liệu 500 và theo đó cập nhật dữ liệu.

Bộ quản lý ID thứ ba 330 có thể quản lý ID của bộ điều khiển của người dùng 300. Bộ quản lý ID thứ ba 330 có thể quản lý ID của bộ điều khiển của người dùng 300 thông qua các hoạt động như đăng ký, xóa và thay đổi ID. Bộ quản lý ID thứ ba 330 quản lý ID của người lao động phụ trách việc nhập thông tin mà sử dụng bộ điều khiển của người dùng 300, và theo đó quản lý thông tin được nhập vào từ bộ phận khác, cụ thể là, bộ điều khiển của nhà sản xuất 100 và bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt 200, và thông tin được nhập vào từ bộ điều khiển của người dùng 300, một cách riêng biệt. Theo đó, hoàn toàn khả thi để quản lý thông tin được nhập vào đối với mỗi khu vực.

Thiết bị đầu cuối của người dùng 340 có thể nhận dạng hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in trên bề mặt của dây cáp 400 và đọc thông tin chứa trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Thiết bị đầu cuối của người dùng 340 có thể bao gồm thiết bị có khả năng nhận dạng hoa văn tương ứng với mã nhị phân và nền tảng có khả năng đọc thông tin chứa trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối của người dùng 340 có thể truyền dẫn thông tin được nhập vào hoa văn tương ứng với mã nhị phân và thông tin được cập nhận vào cơ sở dữ liệu 500.

Fig.5 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế. Fig.6 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế. Fig.7 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây

cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế. Fig.8 là hình vẽ minh họa hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc dây cáp của hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến các hình Fig.5 đến Fig.8, hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế có thể có các dạng khác nhau. Ví dụ, hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể là hoa văn chấm, mã QR, hoặc ma trận dữ liệu.

Hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc của dây cáp 400 có thể được in trong quá trình sản xuất dây cáp. Quy trình sản xuất dây cáp tiến hành theo phương pháp xử lý sản xuất liên tục trong đó dây cáp được sản xuất được cuộn xung quanh trống tang, và sau quy trình lắp đặt lớp vỏ bọc dây cáp, hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên bề mặt của dây cáp theo hướng dọc D3 của dây cáp. Do đó, hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in để có chiều rộng theo hướng ngang D1, hướng dọc D3 của dây cáp và chiều rộng dây cáp theo hướng thẳng đứng D2 vuông góc với hướng ngang D1.

Do đó, trong quy trình sản xuất liên tục, việc in hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo hướng ngang D1, mà là hướng dọc của dây cáp D3, không bị giới hạn. Tuy nhiên, trong trường hợp hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo hướng thẳng đứng D2 vuông góc với hướng ngang D1, đường kính ngoài của dây cáp có thể ảnh hưởng đến hoa văn này hoặc lưu lượng trong quy trình sản xuất liên tục dây cáp.

Ngoài ra, khi khoảng cách giữa các chấm theo hướng ngang D1, hướng dọc của dây cáp, tăng lên 20% hoặc hơn nhờ tăng lưu lượng trong quy trình sản xuất liên tục (tuy nhiên, khoảng cách giữa các chấm theo hướng thẳng đứng vuông góc với hướng ngang được giữ không đổi), thì tỷ lệ nhận dạng giảm xuống dưới 25%. Khi khoảng cách giữa các chấm theo hướng ngang D1 là từ 15% đến 19% (tuy nhiên, khoảng cách giữa các chấm theo hướng thẳng đứng D2 vuông góc với hướng ngang D1 là không đổi), thì tỷ lệ nhận dạng giảm xuống dưới 50%. Do đó, để kiểm soát tỷ lệ nhận dạng, cần thiết

thiết kế hợp lý tốc độ mà tại đó dây cáp đi qua và tốc độ in của hoa văn chấm trong quy trình sản xuất liên tục dây cáp.

Hoa văn chấm dùng để chỉ nhóm dấu chấm bao gồm các dấu chấm riêng lẻ ở dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật, như được thể hiện trên các Fig.5 đến Fig.7.

Tỷ lệ nhận dạng dùng để chỉ phần trăm thu được bằng cách nhận dạng hoa văn chấm được in trên bề mặt dây cáp bằng cách thực thi nền tảng mà sử dụng thiết bị đầu cuối của nhà sản xuất, thiết bị đầu cuối của nhà phân phối/người lắp đặt hoặc thiết đầu cuối của người dùng; đọc thông tin chứa trong hoa văn chấm; và liên kết thông tin này với bộ điều khiển của nhà sản xuất, bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt, hoặc bộ điều khiển của người dùng.

Do đó, hoa văn chấm được in trên bề mặt của dây cáp 400 phải được thiết lập thích hợp mà xét đến mối quan hệ giữa đường kính dây cáp và số dấu chấm được bố trí theo hướng thẳng đứng. Do đó, để duy trì khoảng cách chấm theo hướng ngang, cần thiết điều khiển tốc độ xử lý dây cáp theo tốc độ in.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến các Fig.8 và Fig.9, dây cáp 400 theo hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm lớp dẫn điện 410, lớp cách điện 420, lớp vỏ bọc 430, và hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân.

Do dây cáp 400 có mặt cắt ngang hình tròn, chiều dài theo hướng dọc D2 của hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc 430 của dây cáp 400 có thể được biểu thị bằng cung tròn h theo hình chiếu mặt cắt ngang. Chiều dài theo hướng thẳng đứng D2 chiếm bởi hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân có thể xác định góc ở tâm θ theo hình chiếu mặt cắt ngang của dây cáp 400. Do đó, chiều dài theo hướng thẳng đứng D2 của hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân có giá trị khác nhau theo bán kính r và góc ở tâm θ của dây cáp.

Giả sử hoa văn tương ứng với mã nhị phân được in quá rộng theo hướng thẳng đứng D2. Sau đó, lưu lượng quy trình có liên quan có thể chậm lại trong quy trình sản xuất liên tục dây cáp, mà có thể ảnh hưởng đến năng suất và gây ra vấn đề mà hoa văn không được quét chính xác do bề mặt uốn cong của dây cáp. Ngoài ra, khi hoa văn này được in sao cho chiều rộng của nó là quá ngắn theo hướng thẳng đứng D2, có thể xảy ra vấn đề tỷ lệ nhận dạng suy giảm.

Tại thời điểm này, khi góc ở tâm θ nhỏ hơn 5 độ, việc nhận dạng quét là không thể. Tương tự là, khi góc ở tâm vượt quá 15 độ, một vấn đề có thể xảy ra rằng tiến trình của quy trình sản xuất liên tục chậm lại. Do đó, chiều dài thẳng đứng D2 của hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân có thể được biểu thị bằng chiều dài cung h có góc ở tâm là 5 độ hoặc lớn hơn và 15 độ hoặc nhỏ hơn theo hình chiếu mặt cắt ngang của dây cáp 400.

Độ lớn của góc ở tâm được chiếm bởi hoa văn tương ứng với mã nhị phân của dây cáp theo một phương án của sáng chế theo hình chiếu mặt cắt ngang của dây cáp và lưu lượng quy trình sản xuất liên tục tương ứng dây cáp có thể có giá trị được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Góc ở tâm theo hình chiếu mặt cắt ngang của dây cáp 400	Lưu lượng quy trình sản xuất liên tục dây cáp
5 -15 độ	20 - 50 (mét/phút)
16 - 32 độ	1- 19 (mét/phút)

Ngoài ra, khi chiều dài cung h là nhỏ hơn 4 mm bất kể bán kính r của dây cáp 400, việc nhận dạng quét bởi thiết bị đầu cuối là không thể được. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể nhận diện hoa văn tương ứng với mã nhị phân chỉ khi chiều dài thẳng đứng D2 của hoa văn tương ứng với mã nhị phân là ít nhất 4 mm. Do đó, chiều dài cung h được biểu thị bởi bằng hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân theo hình chiếu mặt cắt ngang của dây cáp có thể có chiều dài là 4 mm hoặc lớn hơn và chiều dài nhỏ hơn

hoặc bằng giá trị được xác định bằng phương trình 1 dưới đây.

[Phương trình 1]

$$h = 2\pi r \times 15/360$$

(Trong phương trình 1, h là chiều dài cung, và r là bán kính của dây cáp của dây cáp theo hình chiếu mặt cắt ngang.)

Tại thời điểm này, chiều dài cung và bán kính của dây cáp có thể được biểu diễn theo các đơn vị mm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đơn vị cụ thể này, và tùy thuộc vào kích cỡ dây cáp, đơn vị khác nhỏ hơn hoặc lớn hơn mm cũng có thể được đọc.

Như được thể hiện trên Fig.8, hoa văn 440 tương ứng với mã nhị phân có thể bao gồm hoa văn phụ thứ nhất 440-1, hoa văn phụ thứ hai 440-2, và hoa văn phụ thứ ba 440-3 theo hướng ngang.

Hoa văn phụ thứ nhất 440-1, hoa văn phụ thứ hai 440-2, và hoa văn phụ thứ ba 440-3 có thể đều được tạo thành trong hoa văn tương ứng với mã nhị phân chứa cùng dữ liệu và có thể được tạo thành trong cùng hoa văn. Nói cách khác, hoa văn phụ thứ nhất 440-1, hoa văn phụ thứ hai 440-2, và hoa văn phụ thứ ba 440-3 có cùng hình dạng và có thể bao gồm cùng dữ liệu. Hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên lớp vỏ bọc của dây cáp, và hoa văn được in có thể hư hỏng hoặc bị xóa một phần trong quá trình phân phối hoặc lắp đặt dây cáp. Trong trường hợp này, do việc nhận diện có thể không thể được, nên các hoa văn giống nhau được in nhiều lần, như được thể hiện trên Fig.8 sao cho các hoa văn có thể được nhận dạng ngay cả khi các hoa văn bị hư hỏng. Tại thời điểm này, các hoa văn 440-1, 440-2, và 440-3 tương ứng với mã nhị phân có thể được tạo thành sao cho tỷ lệ của chiều rộng thẳng đứng D2 với chiều rộng ngang D1 nằm trong khoảng từ 1:2 đến 1:4.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.10, có thể tạo ra nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân được

tạo ra trên lớp vỏ bọc của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế. Khi dây cáp được lắp đặt, một phần của dây cáp có thể được chôn trong đất hoặc được bố trí tiếp xúc với phương tiện nào đó như tường. Trong trường hợp này, khi phần được in của hoa văn tương ứng với mã nhị phân được chôn trong đất hoặc được bố trí tiếp xúc với phương tiện, hoa văn tương ứng với mã nhị phân không được lộ ra và có thể không được nhận dạng. Do đó, để giải quyết vấn đề hoa văn tương ứng với mã nhị phân không thể nhận dạng được do hoa văn này chưa thể nhận dạng được do hoa văn này không được lộ ra, nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên lớp vỏ bọc của dây cáp. Trong trường hợp này, các góc ở tâm được tạo thành bởi các hoa văn được tạo ra tương ứng với mã nhị phân theo hình chiếu mặt cắt ngang có thể là giống nhau.

Ví dụ, các góc ở tâm θ_1 và θ_2 được tạo thành hoa văn thứ nhất 440a và hoa văn thứ hai 440b theo hình chiếu mặt cắt ngang có thể là giống nhau. Trên Fig.10, các góc ở tâm θ_1 và θ_2 được tạo thành bởi hoa văn thứ nhất 440a và hoa văn thứ hai 440b theo hình chiếu mặt cắt ngang có thể bằng 180 độ.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.11, có thể tạo ra nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra trên lớp vỏ bọc của dây cáp trong hệ thống quản lý dây cáp theo một phương án của sáng chế. Khi dây cáp được lắp đặt, một phần của dây cáp có thể được chôn trong đất hoặc được bố trí tiếp xúc với phương tiện nào đó như tường. Trong trường hợp này, khi phần được in của hoa văn tương ứng với mã nhị phân được chôn trong đất hoặc được bố trí tiếp xúc với phương tiện, hoa văn tương ứng với mã nhị phân không được lộ ra và có thể không được nhận dạng. Do đó, để giải quyết vấn đề hoa văn tương ứng với mã nhị phân không thể nhận dạng được do hoa văn này chưa thể nhận dạng được do hoa văn này không được lộ ra, nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân có thể được in trên lớp vỏ bọc của dây cáp. Trong trường hợp này, các góc ở tâm được tạo thành bởi các

hoa văn được tạo ra tương ứng với mã nhị phân theo hình chiếu mặt cắt ngang có thể là giống nhau.

Ví dụ, các góc ở tâm θ_1, θ_2 và θ_3 được tạo thành bởi hoa văn thứ nhất 440a, hoa văn thứ hai 440b, và hoa văn thứ ba 440c theo hình chiếu mặt cắt ngang có thể là giống nhau. Trên Fig.11, các góc ở tâm θ_1, θ_2 và θ_3 được tạo thành bởi hoa văn thứ nhất 440a, hoa văn thứ hai 440b, và hoa văn thứ ba 440c theo hình chiếu mặt cắt có thể bằng 120 độ.

Mặc dù sáng chế được mô tả tham chiếu đến các phương án được ưu tiên nêu trên, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các cải biến và biến thể khác nhau theo sáng chế có thể được thực hiện mà không xa rời các nguyên lý kỹ thuật và phạm vi được nêu bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Dây cáp bao gồm:

lõi dây cáp; và

lớp vỏ bọc dây cáp được tạo thành ở phía ngoài của lõi dây cáp, trong đó lớp vỏ bọc dây cáp có, trên bề mặt bên ngoài của nó, hoa văn tương ứng với mã nhị phân,

trong đó lõi dây cáp bao gồm lớp dẫn điện và lớp cách điện bao quanh lớp dẫn điện,

trong đó chiều dài của hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo hướng dọc được biểu thị là chiều dài của cung tròn theo hình chiếu mặt cắt ngang, và chiều dài của cung tròn là dài hơn 4 mm và ngắn hơn chiều dài được xác định bằng phương trình sau đây:

$$h = 2\pi r \times 15/360$$

(trong phương trình nêu trên, h là chiều dài của cung tròn, và r là bán kính của dây cáp theo hình chiếu mặt cắt ngang),

trong đó tỷ lệ của các chiều rộng của hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo các hướng dọc và hướng ngang là từ 1:2 đến 1:4,

trong đó hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo thành từ nhiều chấm, và khoảng cách giữa các chấm được in liên tục theo hướng ngang là từ 100% đến 115% khoảng cách giữa các chấm được in liên tục theo hướng dọc,

trong đó các chấm được in trong quy trình sản xuất liên tục trong đó dây cáp được quấn trên trống tang, và tốc độ dây trong quy trình sản xuất liên tục dây cáp là 20 mét/phút đến 50 mét/phút.

2. Dây cáp theo điểm 1, trong đó nhiều hoa văn tương ứng với mã nhị phân được tạo ra, và các góc ở tâm được tạo thành bằng các hoa văn được tạo ra tương ứng với mã nhị phân theo hình chiếu mặt cắt ngang là giống nhau.

3. Dây cáp theo điểm 1, trong đó chiều dài của hoa văn tương ứng với mã nhị phân theo hướng dọc được biểu thị là chiều dài của cung tròn theo hình chiếu mặt cắt ngang, và độ lớn của góc ở tâm tương ứng với chiều dài của cung tròn nằm trong khoảng từ 5 độ đến 15 độ.

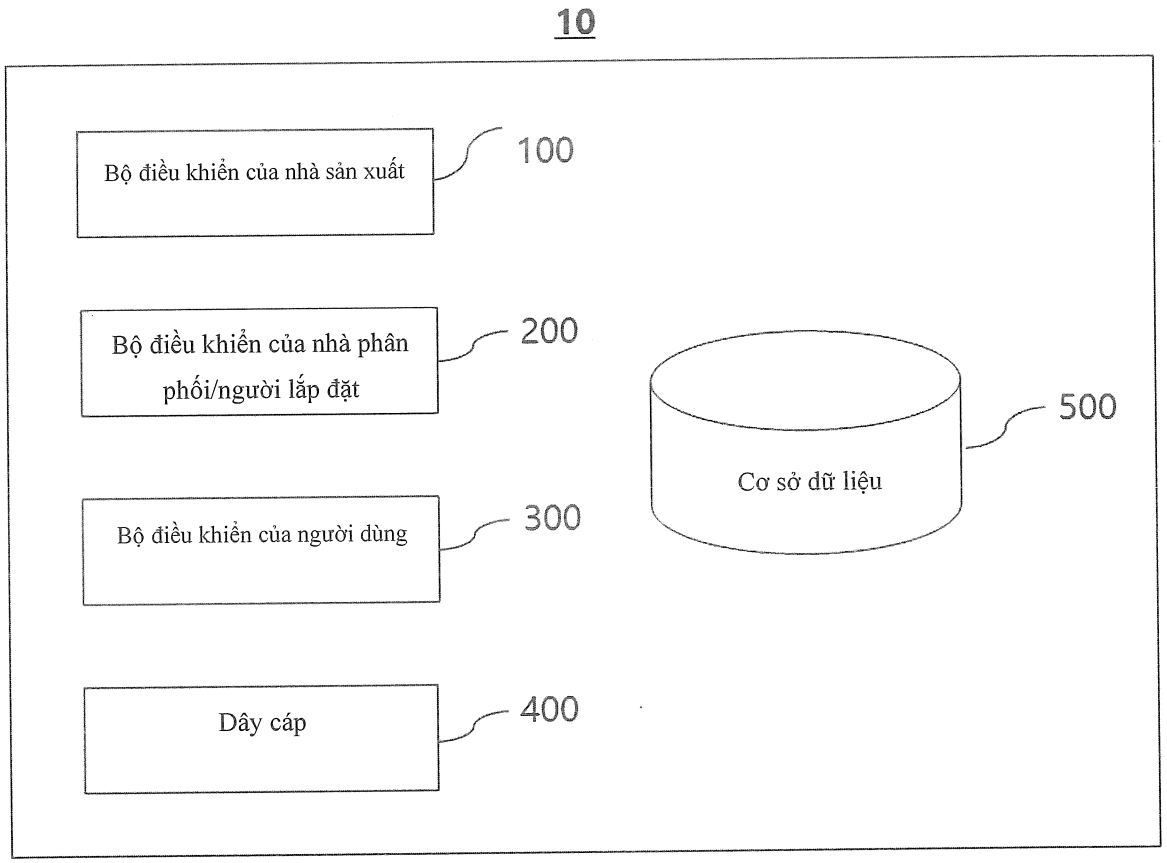
10
Bộ điều khiển của nhà sản xuất
100
Bộ điều khiển của nhà phân phối/người lắp đặt
200
Cơ sở dữ liệu
500
Bộ điều khiển của người dùng
300
Dây cáp
400

Fig.1

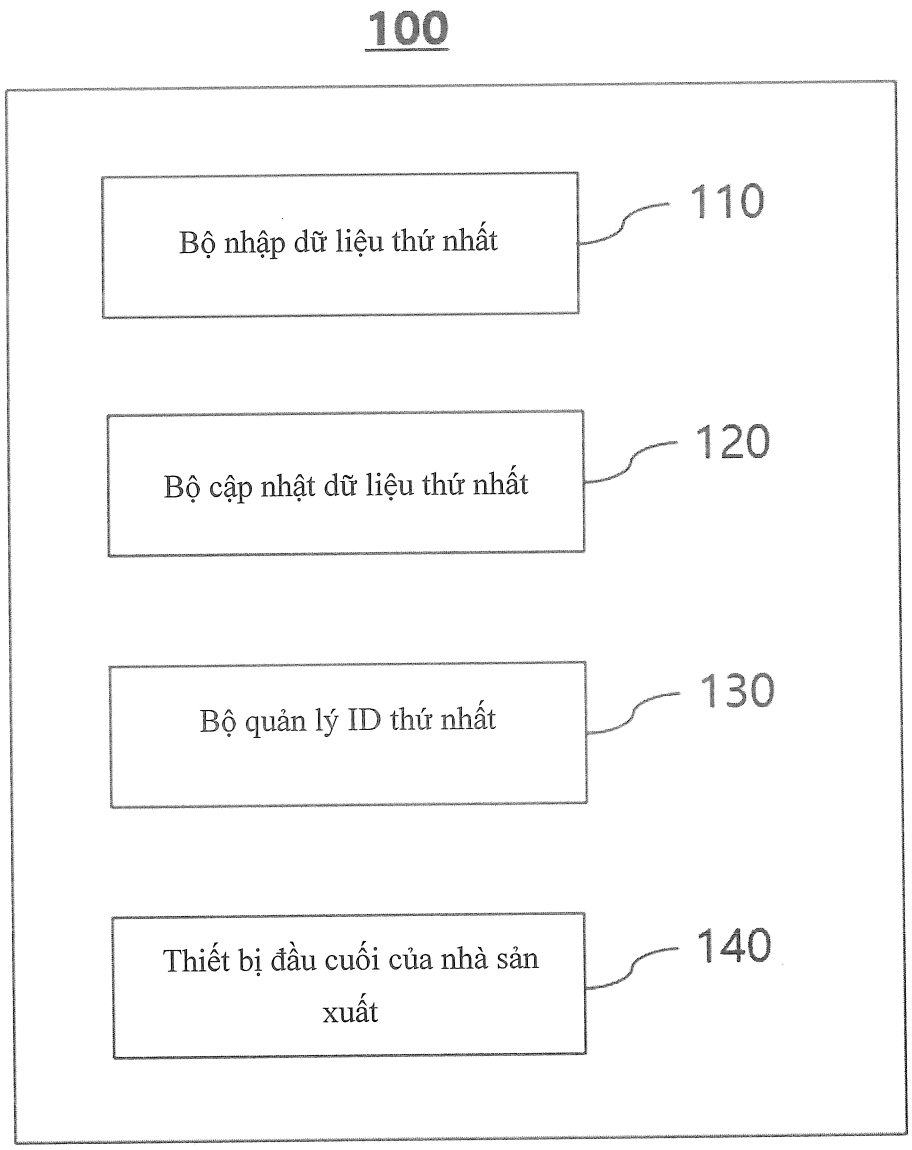
100
Bộ nhập dữ liệu thứ nhất
110
Bộ cập nhật dữ liệu thứ nhất
120
Bộ quản lý ID thứ nhất
130
Thiết bị đầu cuối của nhà sản xuất
140

Fig.2

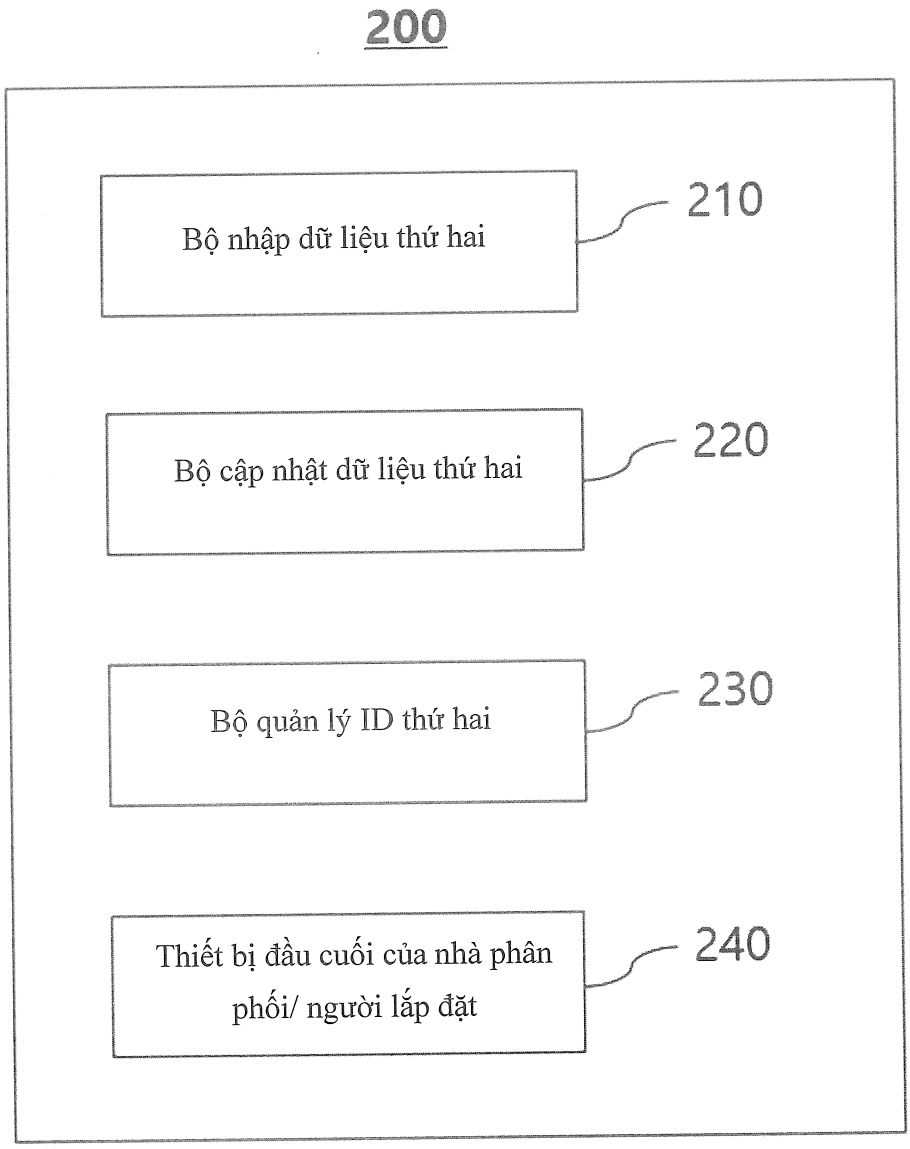
200
Bộ nhập dữ liệu thứ hai
210
Bộ cập nhật dữ liệu thứ hai
220
Bộ quản lý ID thứ hai
230
Thiết bị đầu cuối của nhà phân phối/ người lắp đặt
240

Fig.3

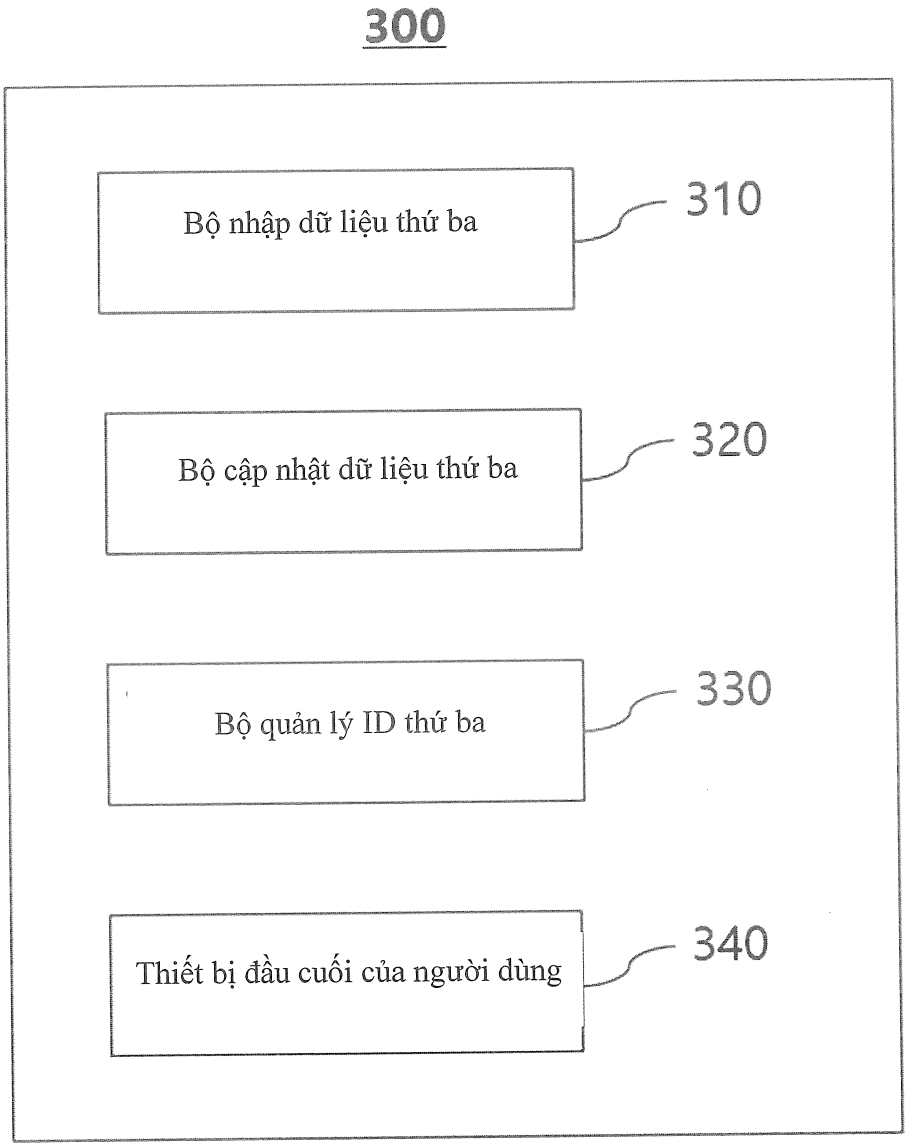
300
Bộ nhập dữ liệu thứ ba
310
Bộ cập nhật dữ liệu thứ ba
320
Bộ quản lý ID thứ ba
330
Thiết bị đầu cuối của người dùng
340

Fig.4

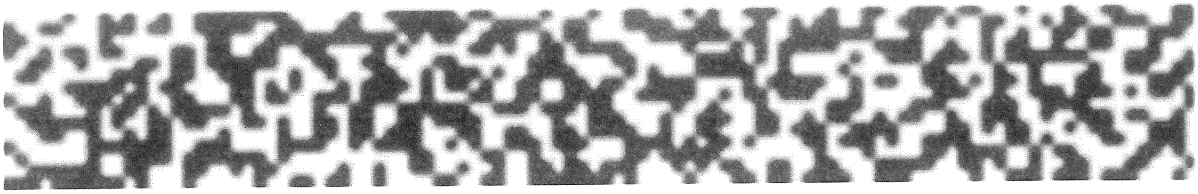

Fig.5

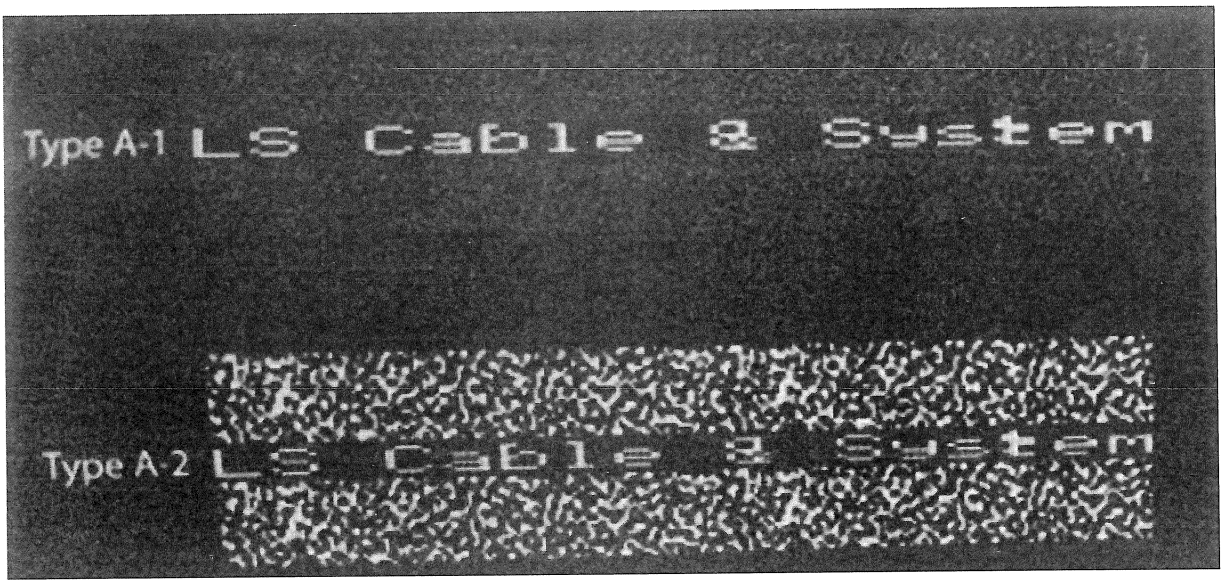

Fig.6

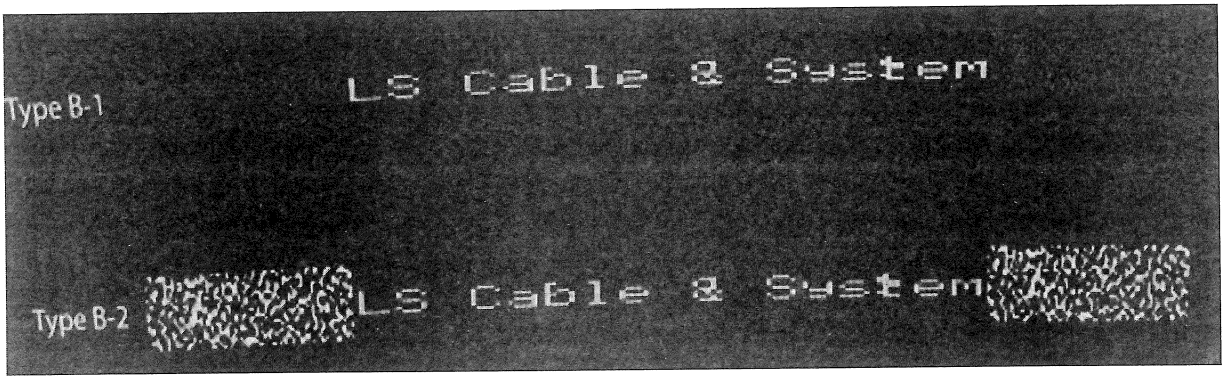

Fig.7

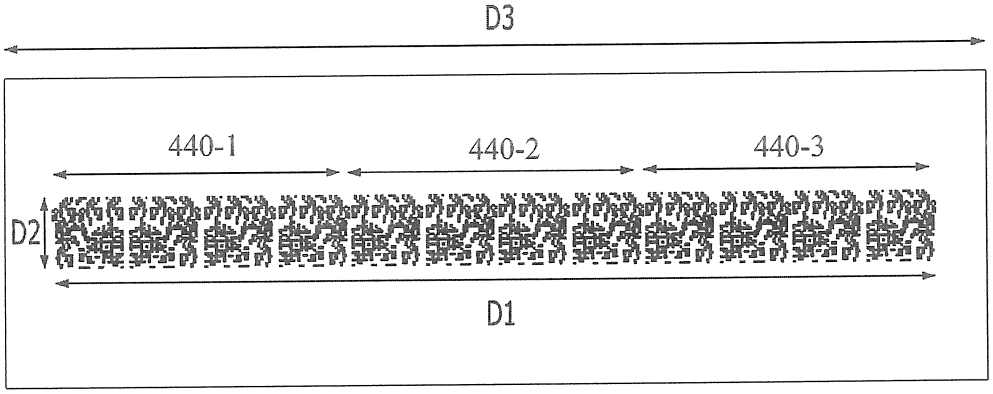

Fig.8

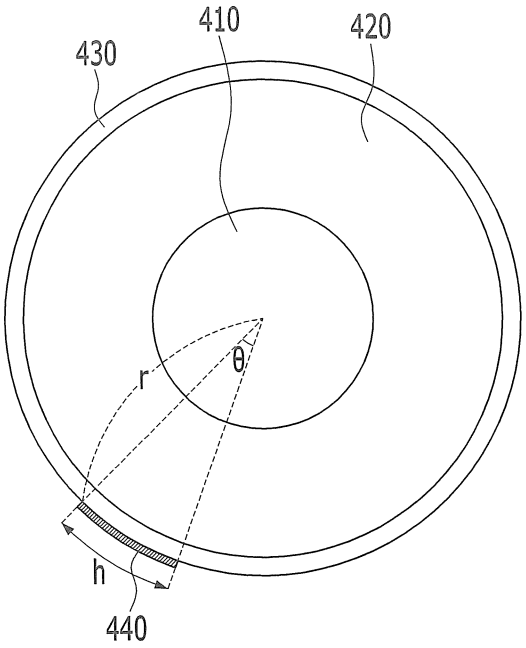

Fig.9

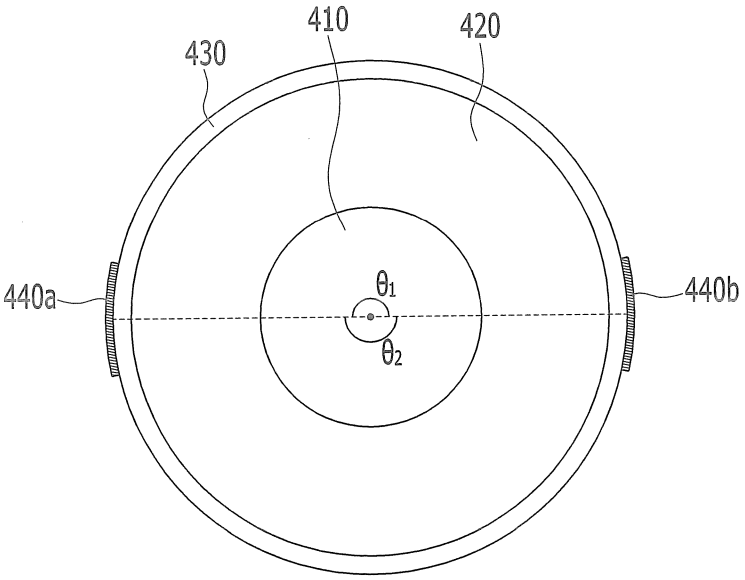

Fig.10

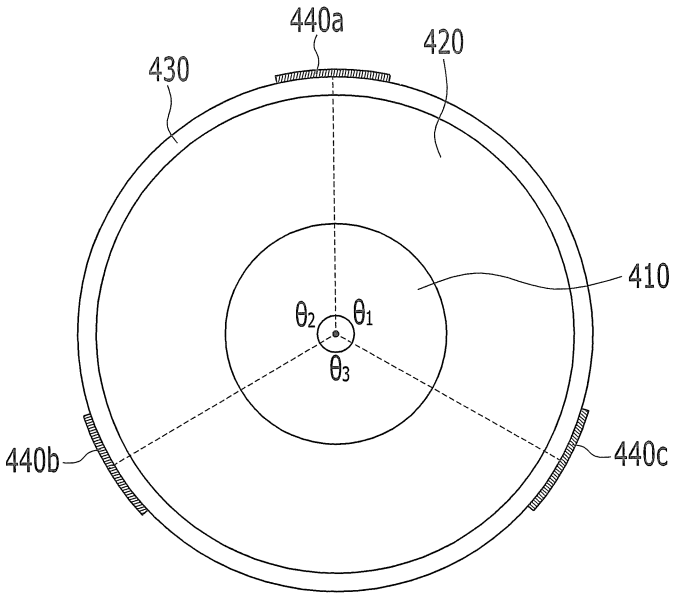

Fig.11