



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0004358

(51) **F28D 1/04; F28D 1/06**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00112

(22) 10/03/2023

(30) 111206384 16/06/2022 TW

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/12/2023 429A

(73) AMPOC FAR-EAST CO., LTD. (TW)

17 F., No. 171, Songde Rd., Xinyi Dist., Taipei City, Taiwan

(72) Sheng-Yih SU (TW); Kun-Shin WU (TW); Li-Jung LU (TW); Shao-Chun SU (TW);
Tain-Ta CHUNG (TW); Yen-Hung YANG (TW).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) **HỆ THỐNG TRAO ĐỔI NHIỆT CHO QUY TRÌNH SẢN XUẤT BẢNG MẠCH IN**

(21) 2-2023-00112

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống trao đổi nhiệt của quy trình sản xuất băng mạch in có bơm nhiệt, đường ống gia nhiệt, đường ống làm mát và thiết bị xử lý băng mạch in. Đường ống gia nhiệt kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý băng mạch in thông qua giàn ngưng tụ của bơm nhiệt. Đường ống làm mát kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý băng mạch thông qua giàn bay hơi của bơm nhiệt. Năng lượng nhiệt do bơm nhiệt tạo ra có thể cung cấp nhiệt cho các bước yêu cầu nhiệt độ cao trong quy trình sản xuất băng mạch thông qua đường ống dẫn nhiệt để đảm bảo hiệu quả xử lý của từng bước. Đường ống làm mát có thể thu hồi năng lượng nhiệt được tạo ra trong mỗi bước cho bơm nhiệt. Người dùng có thể làm việc trong môi trường có nhiệt độ phù hợp hơn và mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị xử lý băng mạch có thể giảm hiệu quả nhằm tiết kiệm năng lượng.

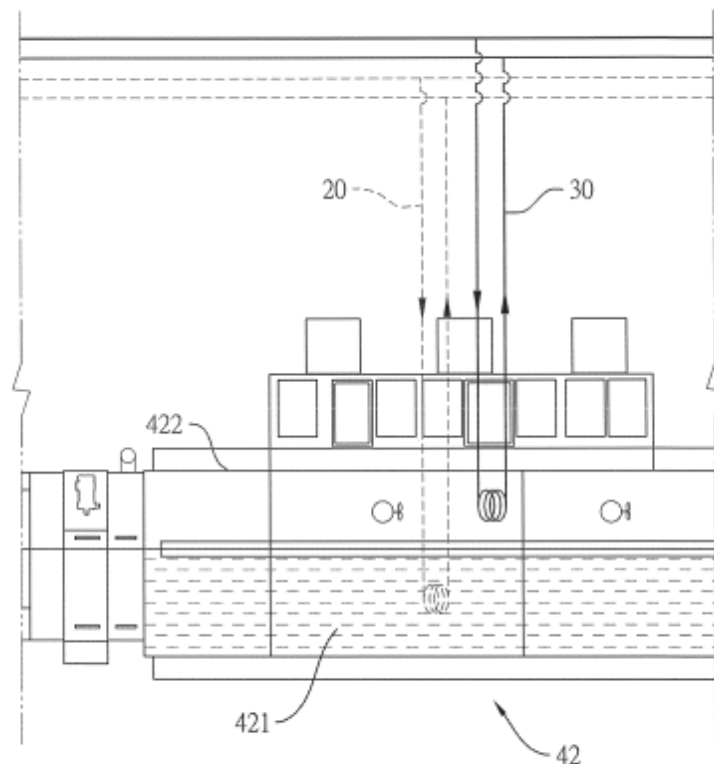


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống trao đổi nhiệt, và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất bảng mạch in.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Bảng mạch in chưa gia công thường được bố trí với lớp lá đồng và lớp chất cảm quang theo thứ tự trên đế nền. Trong quá trình gia công, mạng chắn sáng được sử dụng để chuyển mẫu mạch định trước trên lớp chất cảm quang trong bước phơi sáng. Tiếp đó, bảng mạch in được đưa vào thiết bị xử lý bảng mạch in để thực hiện các quy trình xử lý như bước hiện màu, bước khắc ăn mòn, bước tách màng và bước sấy khô theo trình tự.

Trong bước hiện màu, thuốc hiện màu được sử dụng để loại bỏ lớp chất cảm quang đã phơi sáng và để lại lớp chất cảm quang chưa phơi sáng. Trong bước khắc ăn mòn, chất khắc ăn mòn được sử dụng để khắc thêm lớp lá đồng không được bảo vệ bởi lớp chất cảm quang và làm cho lớp lá đồng bên dưới lớp chất cảm quang không được phơi sáng tạo thành mẫu mạch định trước. Trong bước tách lớp, lớp chất cảm quang chưa phơi sáng được loại bỏ bằng dung dịch tách màng để loại bỏ và sau đó để lộ ra lớp lá đồng để tạo thành mẫu mạch định trước. Ở bước sấy khô, quạt gió được sử dụng để cung cấp khí nhiệt độ cao để làm khô bảng mạch in đã xử lý.

Để cải thiện hiệu quả xử lý của thuốc hiện màu và chất khắc ăn mòn, nhiệt độ của thuốc hiện màu phải được kiểm soát ở khoảng 30°C đến 40°C, nhiệt độ của chất khắc ăn mòn phải được kiểm soát ở khoảng 45°C, nhiệt độ của dung dịch tách màng phải được kiểm soát ở khoảng 55°C, và nhiệt độ sấy do quạt gió cung cấp phải được kiểm soát ở khoảng 75°C. Các nhiệt độ xử lý phù hợp của thuốc hiện màu, chất khắc ăn mòn, dung dịch tách màng và khí nhiệt độ cao do quạt gió cung cấp cao hơn nhiệt độ phòng, và cần phải liên tục cung cấp năng lượng nhiệt để duy trì nhiệt độ cao. Tuy nhiên, các nhiệt độ của thuốc hiện màu, chất khắc ăn mòn và dung dịch tách màng và khí nhiệt độ cao của quạt gió cao hơn nhiệt độ phòng, năng lượng nhiệt sẽ tiếp tục tỏa ra xung quanh, và có thể có vấn đề về mức tiêu thụ năng lượng cao và nhiệt độ bên trong của máy hiện màu, máy khắc ăn mòn, máy tách màng và máy sấy khô dùng để hiện màu, khắc ăn mòn,

tách màng và sấy khô vẫn cao nên không phù hợp cho người dùng làm việc trong thời gian dài.

Để khắc phục những hạn chế nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất bảng mạch in để giảm thiểu hoặc tránh các vấn đề nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích chính của giải pháp hữu ích là cung cấp hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất bảng mạch in có thể thu hồi năng lượng nhiệt được tạo ra trong quy trình sản xuất bảng mạch in, sau đó sử dụng năng lượng nhiệt trong các bước của quy trình sản xuất bảng mạch in cần nhiệt.

Để đạt được mục đích nêu trên, hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất bảng mạch in theo giải pháp hữu ích có bơm nhiệt, đường ống gia nhiệt, đường ống làm mát, và thiết bị xử lý bảng mạch in. Đường ống gia nhiệt kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý bảng mạch in thông qua giàn ngưng tụ của bơm nhiệt. Đường ống làm mát kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý bảng mạch in thông qua giàn bay hơi của bơm nhiệt. Năng lượng nhiệt do bơm nhiệt tạo ra có thể cung cấp nhiệt trong các bước cần nhiệt độ cao trong quy trình sản xuất bảng mạch in thông qua đường ống gia nhiệt để đảm bảo hiệu quả xử lý của từng bước. Đường ống làm mát có thể thu hồi năng lượng nhiệt được tạo ra trong từng bước của quy trình sản xuất bảng mạch in cho bơm nhiệt. Người dùng có thể làm việc trong môi trường có nhiệt độ phù hợp hơn, và mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị xử lý bảng mạch in có thể giảm hiệu quả để đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng.

Các mục đích, ưu điểm và đặc điểm mới khác của giải pháp hữu ích sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh của bơm nhiệt của hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất bảng mạch in theo giải pháp hữu ích;

Fig.2 là hình chiếu cạnh một phần của máy hiện màu và máy làm sạch của hệ thống trao đổi nhiệt trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu cạnh một phần của máy khắc ăn mòn của hệ thống trao đổi nhiệt trên Fig.1;

Fig.4 là hình chiếu cạnh của máy làm sạch ở giữa máy khắc ăn mòn và máy tách màng của hệ thống trao đổi nhiệt trên Fig.1;

Fig.5 là hình chiếu cạnh một phần của máy tách màng của hệ thống trao đổi nhiệt trên Fig.1; và

Fig.6 là hình chiếu cạnh một phần của máy sấy khô của hệ thống trao đổi nhiệt trên Fig.1.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Tham chiếu trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6, hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất bảng mạch in theo giải pháp hữu ích có bơm nhiệt 10, đường ống gia nhiệt 20, đường ống làm mát 30, và thiết bị xử lý bảng mạch in 40.

Tham chiếu trên Fig.1, máy bơm nhiệt 10 là thiết bị có khả năng truyền nhiệt giữa hai không gian hoặc các chất nền. Bơm nhiệt 10 có máy nén 11, giàn ngưng tụ 12, van giãn nở 13 và giàn bay hơi 14. Máy nén 11 được nối với giàn ngưng tụ 12 và giàn bay hơi 14 bằng đường ống dẫn chất làm lạnh 15. Van giãn nở 13 được nối với giàn ngưng tụ 12 và giàn bay hơi 14 qua đường ống dẫn chất làm lạnh 15. Sau đó, chất làm lạnh có thể lưu thông tuần hoàn qua máy nén 11, giàn ngưng tụ 12, van giãn nở 13 và giàn bay hơi 14. Chất làm lạnh giải phóng năng lượng nhiệt ra môi trường xung quanh trong giàn ngưng tụ 12 và chuyển từ trạng thái khí sang trạng thái lỏng, và chất làm lạnh hấp thụ năng lượng nhiệt xung quanh trong giàn bay hơi 14 và chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái khí.

Đường ống gia nhiệt 20 là đường ống kín và có lưu chất thứ nhất chảy tuần hoàn trong đường ống gia nhiệt 20 và bơm dẫn động thứ nhất 21. Bơm dẫn động thứ nhất 21 có thể dẫn lưu chất thứ nhất trong đường ống gia nhiệt 20 để chảy tuần hoàn theo hướng cố định. Đường ống gia nhiệt 20 kéo dài qua giàn ngưng tụ 12 và tiếp tục kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý bảng mạch 40. Khi lưu chất thứ nhất trong đường ống gia nhiệt 20 chảy qua giàn ngưng tụ 12, lưu chất thứ nhất sẽ được làm nóng và nhiệt độ của nó sẽ tăng lên. Nhiệt độ của đường ống gia nhiệt 20 ở giàn ngưng tụ 12 là khoảng 90°C.

Đường ống làm mát 30 là đường ống kín và có lưu chất thứ hai chảy tuần hoàn trong đường ống làm mát 30 và bơm dẫn động thứ hai 31. Bơm dẫn động thứ hai 31 có

thể dẫn lưu chất thứ hai trong đường ống làm mát 30 để chảy tuần hoàn theo hướng cố định. Đường ống làm mát 30 kéo dài qua giàn bay hơi 14 và tiếp tục kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý bằng mạch 40. Khi lưu chất thứ hai trong đường ống làm mát 30 chảy qua giàn bay hơi 14, lưu chất thứ hai sẽ được làm mát và nhiệt độ của nó sẽ giảm xuống. Nhiệt độ của đường ống làm mát 30 ở giàn bay hơi 14 là khoảng 5°C.

Thiết bị xử lý bằng mạch 40 có máy hiện màu 41, máy khắc ăn mòn 42, máy tách màng 43, máy sấy khô 44 và nhiều máy làm sạch 45A, 45B, 45C được sắp xếp theo trình tự.

Tham chiếu trên Fig.2, máy hiện màu 41 phun thuốc hiện màu 411 lên để tẩy mạch khi để tẩy mạch đi qua máy hiện màu 41 để loại bỏ phần phơi sáng của lớp chất cảm quang của để tẩy mạch, và phần chưa phơi sáng còn lại của lớp chất cảm quang tạo thành mẫu mạch định sẵn. Thuốc hiện màu 411 được phun trên để tẩy mạch sẽ được lưu trữ trong thùng chứa 412 bên dưới máy hiện màu 41. Thuốc hiện màu 411 trong thùng chứa 412 của máy hiện màu 41 có thể được cấp trở lại thiết bị phun của máy hiện màu 41 được tái chế để sử dụng bằng đường ống tuần hoàn, và thuốc hiện màu 411 mới được bổ sung kịp thời để làm cho thuốc hiện màu 411 duy trì ở nồng độ làm việc thích hợp.

Đường ống gia nhiệt 20 kéo dài trong thùng chứa 412 của máy hiện màu 41 và được ngâm chìm trong thuốc hiện màu 411 để làm nóng thuốc hiện màu 411 trong thùng chứa 412 của máy hiện màu 41, để cải thiện hiệu quả tách màng của thuốc hiện màu 411 trên lớp chất cảm quang phơi sáng. Đường ống làm mát 30 kéo dài trong máy hiện màu 41, được bố trí nằm bên ngoài thùng chứa 412 của máy hiện màu 41 và có thể giảm nhiệt độ không khí bên trong máy hiện màu 41 sao cho người dùng có thể làm việc trong môi trường thoải mái hơn.

Tham chiếu trên Fig.3, máy khắc ăn mòn 42 phun chất khắc ăn mòn 421 lên để tẩy mạch khi để tẩy mạch đi qua máy khắc ăn mòn 42 để khắc ăn mòn lớp lá đồng không được bảo vệ bởi lớp chất cảm quang và để làm cho lớp lá đồng tạo thành mạch lá đồng định trước. Chất khắc ăn mòn 421 được phun trên để tẩy mạch sẽ được lưu giữ trong thùng chứa 422 bên dưới máy khắc ăn mòn 42. Chất khắc ăn mòn 421 trong thùng chứa 422 của máy khắc ăn mòn 42 có thể được đưa trở lại thiết bị phun của máy khắc ăn mòn 42 được tái chế để sử dụng bằng đường ống tuần hoàn, và chất khắc ăn mòn 421

mới được bổ sung kịp thời để duy trì chất khắc ăn mòn 421 ở nồng độ làm việc thích hợp.

Đường ống gia nhiệt 20 kéo dài trong thùng chứa 422 của máy ăn mòn 42 và được ngâm chìm trong chất khắc ăn mòn 421 để làm nóng chất khắc ăn mòn 421 trong thùng chứa 422 của máy khắc ăn mòn 42, để cải thiện hiệu quả ăn mòn của chất khắc ăn mòn 421 trên lớp lá đồng. Đường ống làm mát 30 kéo dài trong máy khắc ăn mòn 42, nằm bên ngoài thùng chứa 422 của máy khắc ăn mòn 42 và có thể giảm nhiệt độ không khí bên trong máy khắc ăn mòn 42, sao cho người dùng có thể làm việc trong môi trường thoải mái hơn.

Tham chiếu trên Fig.5, máy tách màng 43 phun dung dịch tách màng lên để tẩy mạch khi để tẩy mạch đi qua máy tách màng 43 để tách phần không được phơi sáng của lớp chất cảm quang. Dung dịch tách màng được phun lên để tẩy mạch sẽ được lưu giữ trong thùng chứa 432 bên dưới máy tách màng 43.

Dung dịch tách màng trong thùng chứa 432 của máy tách màng 43 trước tiên có thể dùng thiết bị lọc để loại bỏ chất thải màng khô đã tách, sau đó đưa trở lại thiết bị phun của máy tách màng 43 được tái chế để sử dụng bằng đường ống tuần hoàn, và dung dịch tách màng mới được bổ sung kịp thời để duy trì dung dịch tách màng ở nồng độ làm việc thích hợp.

Đường ống gia nhiệt 20 kéo dài bên trong thùng chứa 432 của máy tách màng 43 và được ngâm chìm trong dung dịch tách màng để làm nóng dung dịch tách màng trong thùng chứa 432 của máy tách màng 43, để cải thiện hiệu quả tách màng của dung dịch tách màng 421 trên lớp chất cảm quang.

Tham chiếu trên Fig.6, máy sấy khô 44 có thể sấy để tẩy mạch thông qua các bước xử lý của quy trình hiện màu, khắc ăn mòn và tách màng ở trên. Máy sấy khô 44 có quạt gió 441 được bố trí trong máy sấy khô 44 để liên tục cung cấp khí nhiệt độ cao và lưu thông khí trong máy sấy khô 44. Sau đó, sự bay hơi của lưu chất trên để tẩy mạch có thể được tăng tốc. Ngoài ra, máy sấy khô 44 có ít nhất một buồng sấy 442 được bố trí ở một bên của máy sấy khô 44. Mỗi buồng sấy trong số ít nhất một buồng sấy 442 có cửa nạp khí và cửa xả khí, cửa nạp khí và cửa xả khí của buồng sấy 442 nối thông với phần bên trong của máy sấy khô 44, và đường ống làm mát 30 kéo dài đến và được bố trí trong mỗi buồng sấy 442.

Độ ẩm của không khí trong máy sấy khô 44 sẽ tăng lên do sự bay hơi của lưu chất trên bề mặt mạch. Vì nhiệt độ càng thấp, lượng nước chứa trong không khí càng ít, khí nhiệt độ cao có độ ẩm cao trong máy sấy khô 44 được chảy vào buồng sấy 442 từ cửa nạp khí, và nhiệt độ thấp của đường ống làm mát 30 có thể được dùng để giảm độ ẩm của không khí. Sau khi hút ẩm không khí, không khí khô được xả vào máy sấy khô 44 qua cổng xả của buồng sấy 442, và điều này có thể làm giảm hiệu quả độ ẩm của không khí bên trong máy sấy khô 44 và đảm bảo hiệu quả làm khô của máy sấy khô 44 trên bề mặt mạch. Tham chiếu trên Fig.6, theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, có hai buồng sấy khô 442 được bố trí trên máy sấy khô 44.

Tham chiếu trên Fig.2 và Fig.4 đến Fig.6, nhiều máy làm sạch 45A, 45B, 45C được bố trí giữa máy hiện màu 41 và máy khắc ăn mòn 42, giữa máy khắc ăn mòn 42 và máy tách màng 43, và giữa máy tách màng 43 và máy sấy khô 44. Tham chiếu trên Fig.2, máy làm sạch 45A được bố trí giữa máy hiện màu 41 và máy khắc ăn mòn 42 và có dung dịch làm sạch để rửa thuốc hiện màu 411 trên bề mặt mạch sau khi đi qua máy hiện màu 41. Tham chiếu trên Fig.4, máy làm sạch 45B được bố trí giữa máy khắc ăn mòn 42 và máy tách màng 43 có dung dịch làm sạch để rửa sạch chất khắc ăn mòn 421 trên bề mặt mạch sau khi đi qua máy khắc ăn mòn 42. Tham chiếu trên Fig.5 và Fig.6, máy làm sạch 45C được bố trí giữa máy tách màng 43 và máy sấy khô 44 có dung dịch làm sạch để rửa sạch dung dịch tách màng trên bề mặt mạch sau khi đi qua máy tách màng 43.

Dung dịch làm sạch đã được rửa qua để tẩy mạch sẽ được đôn vào thùng chứa 451A, 451B, 451C, và dung dịch làm sạch trong thùng chứa 451A, 451B, 451C của máy làm sạch 45A, 45B, 45C có thể được đưa trở lại thiết bị phun của mỗi trong số các máy khắc ăn mòn 42 được tái chế để sử dụng bằng đường ống tuần hoàn. Mỗi máy làm sạch 45A, 45B, 45C đều có bình tràn 452A, 452B, 452C được bố trí ở một bên của máy làm sạch 45A, 45B, 45C. Mỗi bình tràn 452A, 452B, 452C đều có đường nước vào và đường nước ra, đường nước vào của bình tràn 452A, 452B, 452C nối thông với thùng chứa 451A, 451B, 451C của máy làm sạch 45A, 45B, 45C. Đường ống làm mát 30 kéo dài đến và được bố trí trong từng bình tràn 452A, 452B, 452C. Sau khi dung dịch làm sạch trong thùng chứa 451A, 451B, 451C lưu giữ đến độ cao nhất định, dung dịch làm sạch sẽ chảy vào bình tràn 452A, 452B, 452C qua đường nước vào của bình tràn 452A, 452B, 452C. Sau khi dung dịch làm sạch được làm mát bằng đường ống làm mát 30 trong các

bình tràn 452A, 452B, 452C, dung dịch làm sạch tiếp tục được xả ra từ cửa xả nước của các bình tràn 452A, 452B, 452C.

Các chức năng và các cấu trúc của máy hiện màu 41, máy khắc ăn mòn 42, máy tách màng 43, máy sấy khô 44, và các máy làm sạch 45A, 45B, 45C là thông thường và không được mô tả chi tiết.

Theo mối quan hệ cấu trúc và tính năng của hệ thống trao đổi nhiệt theo giải pháp hữu ích, hệ thống trao đổi nhiệt như mô tả bên trên có những ưu điểm sau. Năng lượng nhiệt do bơm nhiệt 10 tạo ra có thể làm nóng thuốc hiện màu 411, chất khắc ăn mòn 421 và dung dịch tách màng yêu cầu nhiệt độ cao trong quy trình sản xuất bảng mạch in thông qua đường ống gia nhiệt 20, để đảm bảo hiệu quả xử lý của từng bước. Đường ống làm mát 30 có thể thu hồi năng lượng nhiệt được tạo ra trong từng bước của quy trình sản xuất bảng mạch in cho bơm nhiệt 10. Sau đó, người dùng có thể làm việc trong môi trường có nhiệt độ phù hợp hơn và độ ẩm trong máy sấy 44 có thể được giảm xuống để cải thiện hiệu quả làm khô. Ngoài ra, do năng lượng nhiệt được tạo ra trong mỗi bước của quy trình sản xuất bảng mạch in được tái chế để làm nóng thuốc hiện màu 411, chất khắc ăn mòn 421 và dung dịch tách màng, mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị xử lý bảng mạch 40 có thể được giảm hiệu quả, hơn nữa đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng.

Mặc dù nhiều đặc điểm và ưu điểm của giải pháp hữu ích đã được trình bày trong phần mô tả ở trên, cùng với các chi tiết về cấu trúc và đặc điểm của giải pháp hữu ích, phần mô tả này chỉ mang tính minh họa. Các thay đổi về chi tiết có thể được thực hiện, đặc biệt là về hình dạng, kích thước và cách sắp xếp các bộ phận theo nguyên lý kỹ thuật của giải pháp hữu ích trong phạm vi đầy đủ được chỉ ra bởi ý nghĩa chung rộng rãi của các thuật ngữ thể hiện các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống trao đổi nhiệt cho quy trình sản xuất băng mạch in, trong đó hệ thống trao đổi nhiệt này bao gồm bơm nhiệt (10), đường ống gia nhiệt (20), đường ống làm mát (30), và thiết bị xử lý băng mạch in (40), trong đó:

bơm nhiệt (10) có máy nén (11), giàn ngưng tụ (12), van giãn nở (13) và giàn bay hơi (14), máy nén (11) được nối với giàn ngưng tụ (12) và giàn bay hơi (14) bằng đường ống dẫn môi chất lạnh (15), và van giãn nở (13) được nối với giàn ngưng tụ (12) và giàn bay hơi (14) thông qua đường ống dẫn môi chất lạnh (15);

đường ống gia nhiệt (20) là đường ống kín, kéo dài qua giàn ngưng tụ (12), kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý băng mạch in (40), và có

lưu chất thứ nhất lưu thông tuần hoàn trong đường ống gia nhiệt (20); và

bơm dẫn động thứ nhất (21) dẫn lưu chất thứ nhất trong đường ống gia nhiệt (20) chảy tuần hoàn theo hướng cố định; và

đường ống làm mát (30) là đường ống kín, kéo dài qua giàn bay hơi (14), kéo dài và được bố trí trong thiết bị xử lý băng mạch (40), và có

lưu chất thứ hai lưu thông tuần hoàn trong đường ống làm mát (30); và

bơm dẫn động thứ hai (31) dẫn lưu chất thứ hai trong đường ống làm mát (30) chảy tuần hoàn theo hướng cố định.

2. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó:

thiết bị xử lý băng mạch in (40) có máy khắc ăn mòn (42);

đường ống gia nhiệt (20) kéo dài trong thùng chứa (422) của máy khắc ăn mòn (42) và được ngâm chìm trong chất khắc ăn mòn (421) trong thùng chứa (422) của máy khắc ăn mòn (42); và

đường ống làm mát (30) kéo dài trong máy khắc ăn mòn (42) và nằm bên ngoài thùng chứa (422) của máy khắc ăn mòn (42).

3. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 2, trong đó:

thiết bị xử lý băng mạch in (40) có máy hiện màu (41);

đường ống gia nhiệt (20) kéo dài trong thùng chứa (412) của máy hiện màu (41)

và được ngâm chìm trong thuốc hiện màu (411) của thùng chứa (412) của máy hiện màu (41); và

đường ống làm mát (30) kéo dài trong máy hiện màu (41) và được bố trí nằm bên ngoài thùng chứa (412) của máy hiện màu (41).

4. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 2, trong đó:

thiết bị xử lý bảng mạch in (40) có máy tách màng (43); và

đường ống gia nhiệt (20) kéo dài trong thùng chứa (432) của máy tách màng (43) và được ngâm chìm trong dung dịch tách màng của thùng chứa (432) máy tách màng (43).

5. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 3, trong đó:

thiết bị xử lý bảng mạch in (40) có máy tách màng (43); và

đường ống gia nhiệt (20) kéo dài trong thùng chứa (432) của máy tách màng (43) và được ngâm chìm trong dung dịch tách màng của thùng chứa (432) của máy tách màng (43).

6. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 5, trong đó;

thiết bị xử lý bảng mạch in (40) có máy sấy khô (44); và

máy sấy khô (44) có ít nhất một buồng sấy (442) được bố trí ở một bên của máy sấy khô (44);

mỗi buồng trong số ít nhất một buồng sấy (442) có cửa nạp khí và cửa xả khí nối thông với phần bên trong của máy sấy (44); và

đường ống làm mát (30) kéo dài đến và được bố trí trong mỗi trong số ít nhất một buồng sấy (442).

7. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 3, trong đó:

thiết bị xử lý bảng mạch in (40) có máy làm sạch (45A) được bố trí ở giữa máy hiện màu (41) và máy khắc ăn mòn (42);

máy làm sạch (45A) có bình tràn (452A) được bố trí ở một bên của máy làm sạch (45A);

bình tràn (452A) có đầu nước vào và đầu nước ra, và đầu nước vào của bình tràn

(452A) nối thông với thùng chứa (451A) của máy làm sạch (45A); và

đường ống làm mát (30) kéo dài đến và được bố trí trong bình tràn (452A) của máy làm sạch (45A).

8. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 4, trong đó:

thiết bị xử lý bằng mạch in (40) có máy làm sạch (45B) được bố trí ở giữa máy khắc ăn mòn (42) và máy tách màng (43);

máy làm sạch (45B) có bình tràn (452B) được bố trí ở một bên của máy làm sạch (45B);

bình tràn (452B) có đầu nước vào và đầu nước ra, và đầu nước vào của bình tràn (452B) nối thông với thùng chứa (451B) của máy làm sạch (45B); và

đường ống làm mát (30) kéo dài đến và được bố trí trong bình tràn (452B) của máy làm sạch (45B).

9. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 5, trong đó:

thiết bị xử lý bằng mạch in (40) có hai máy làm sạch (45A, 45B), một trong hai máy làm sạch (45A, 45B) được bố trí ở giữa máy hiện màu (41) và máy khắc ăn mòn (42), và máy làm sạch còn lại trong hai máy làm sạch (45A, 45B) được bố trí ở giữa máy khắc ăn mòn (42) và máy tách màng (43);

mỗi máy làm sạch trong hai máy làm sạch (45A, 45B) có bình tràn (452A, 452B) được bố trí ở một bên của máy làm sạch (45A, 45B);

bình tràn (452A, 452B) của mỗi máy làm sạch (45A, 45B) có đầu nước vào và đầu nước ra, và đầu nước vào của bình tràn (452A, 452B) nối thông với thùng chứa (451A, 451B) của máy làm sạch (45A, 45B); và

đường ống làm mát (30) kéo dài đến và được bố trí trong các bình tràn (452A, 452B) của hai máy làm sạch (45A, 45B).

10. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 5, trong đó:

thiết bị xử lý bằng mạch in (40) có ba máy làm sạch (45A, 45B, 45C), một trong ba máy làm sạch (45A, 45B, 45C) được bố trí ở giữa máy hiện màu (41) và máy khắc ăn mòn (42), một máy làm sạch khác trong ba máy làm sạch (45A, 45B, 45C) được bố trí ở giữa máy khắc ăn mòn (42) và máy tách màng (43), và máy làm sạch còn lại trong

ba máy làm sạch (45A, 45B, 45C) được bố trí ở giữa máy tách màng (43) và máy sấy khô (44);

mỗi một máy làm sạch trong ba máy làm sạch (45A, 45B, 45C) đều có bình tràn (452A, 452B, 452C) được bố trí ở một bên của máy làm sạch (45A, 45B, 45C);

bình tràn (452A, 452B, 452C) của mỗi máy làm sạch (45A, 45B, 45C) có đầu nước vào và đầu nước ra, và đầu nước vào của bình tràn (452A, 452B, 452C) nối thông với thùng chứa (451A, 451B, 451C) của máy làm sạch (45A, 45B, 45C); và

đường ống làm mát (30) kéo dài đến và được bố trí trong các bình tràn (452A, 452B, 452C) của ba máy làm sạch (45A, 45B, 45C).

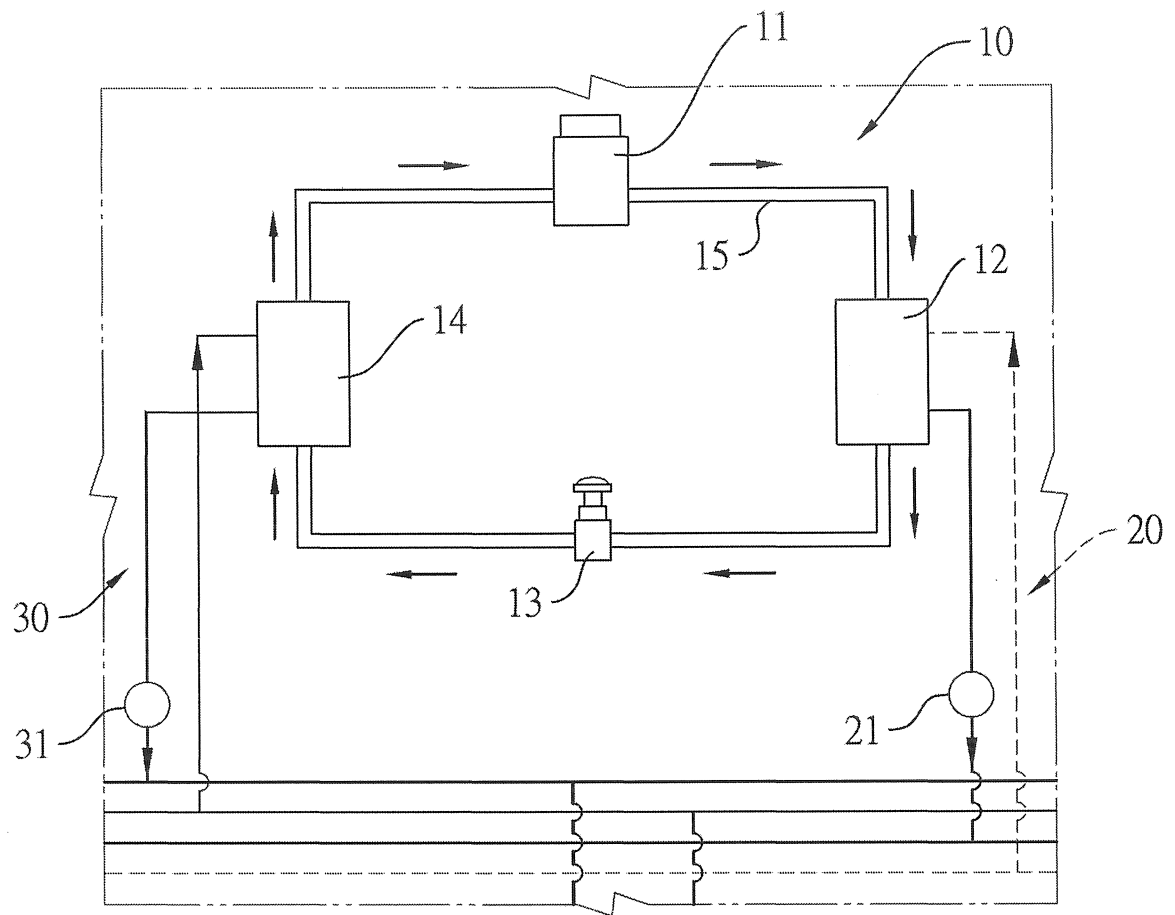


Fig.1

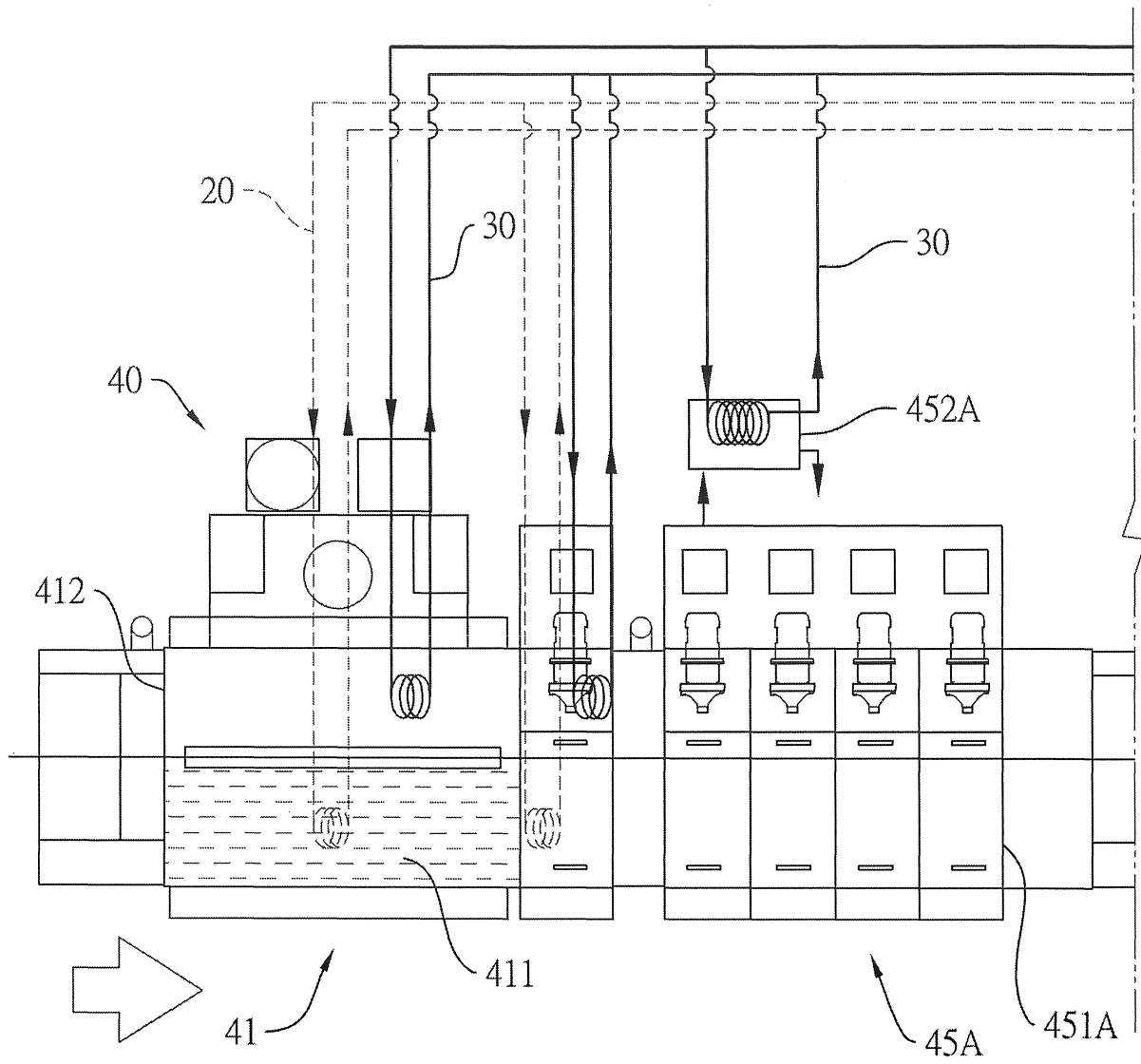


Fig.2

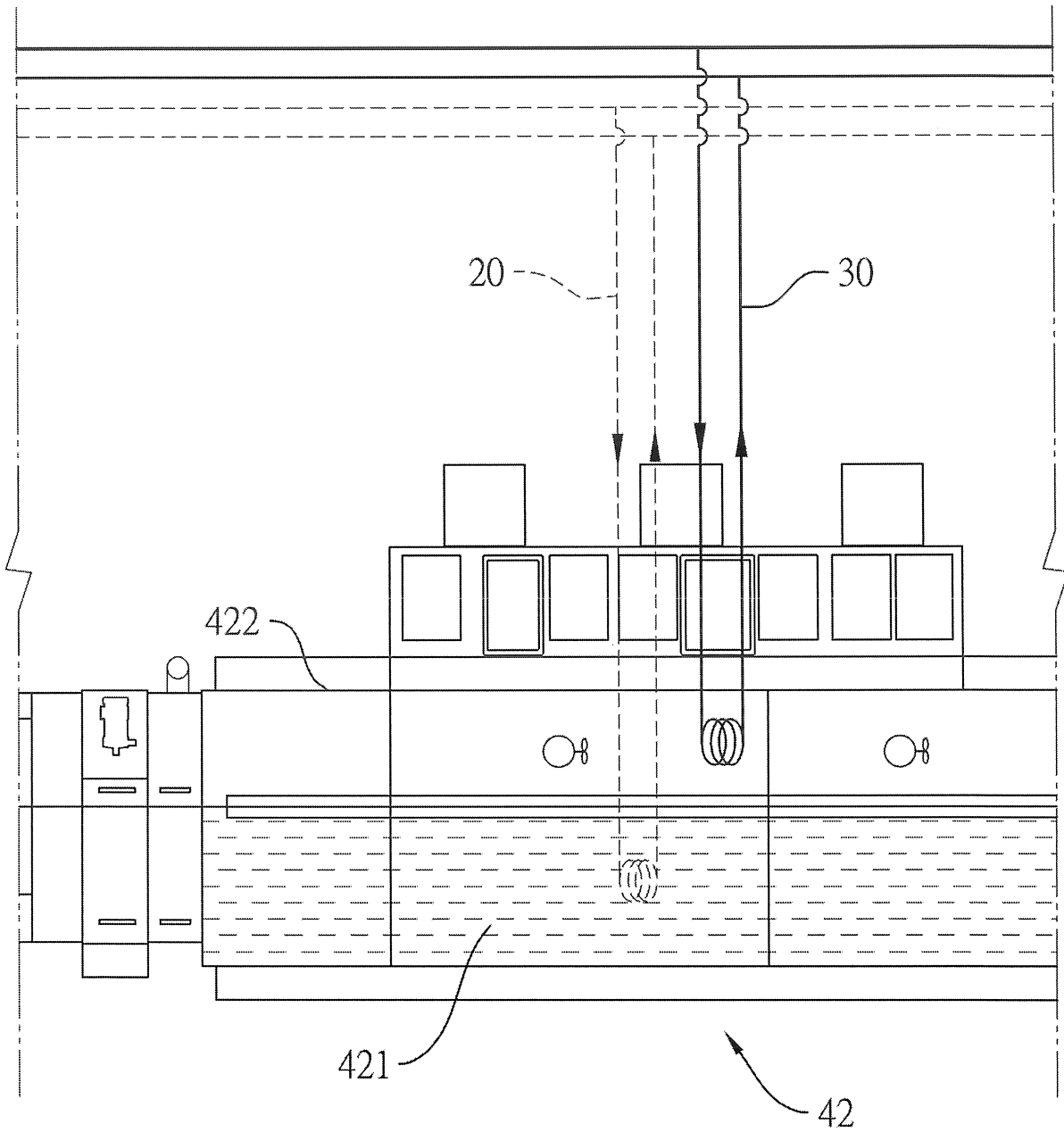


Fig.3

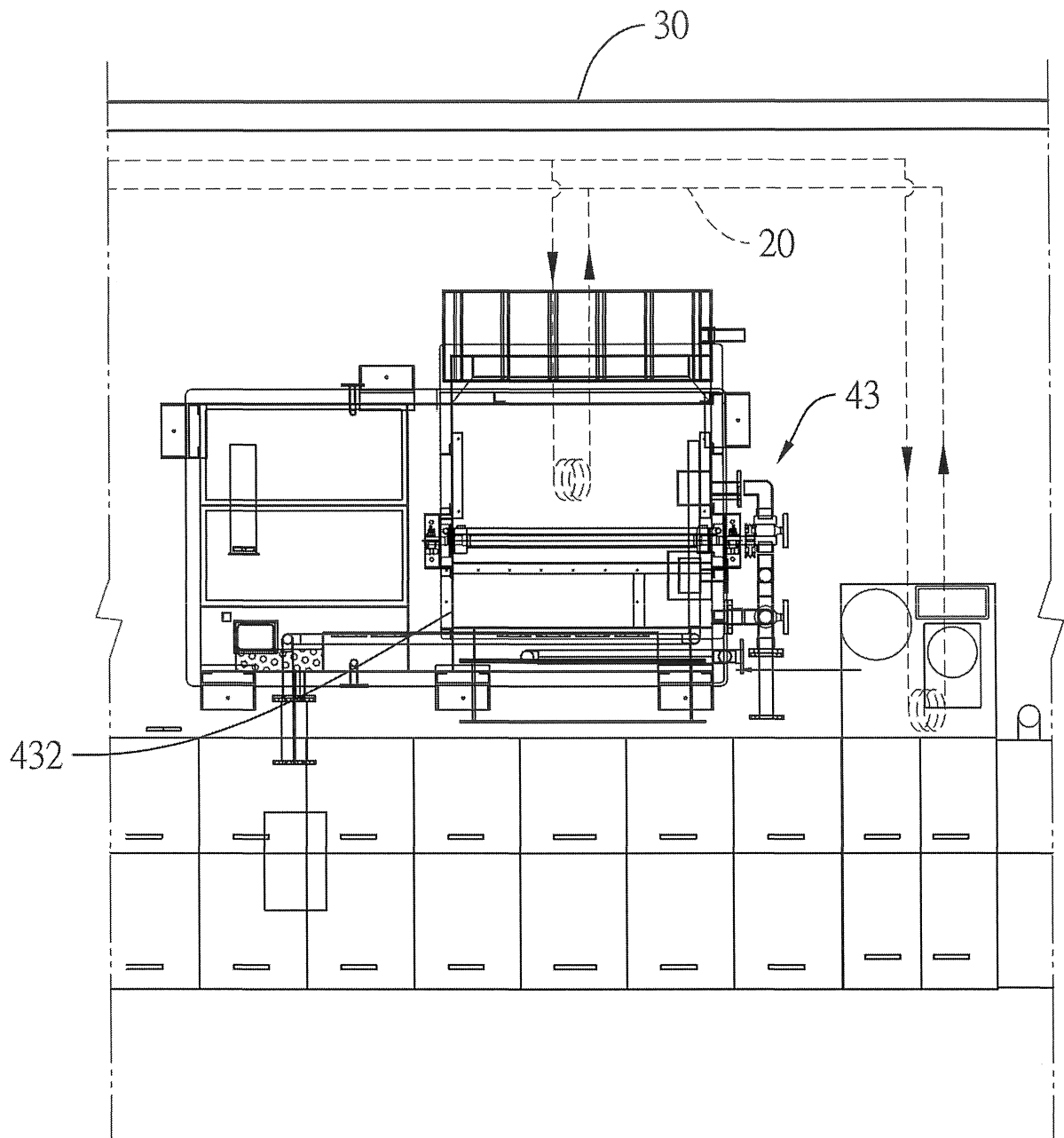


Fig.5

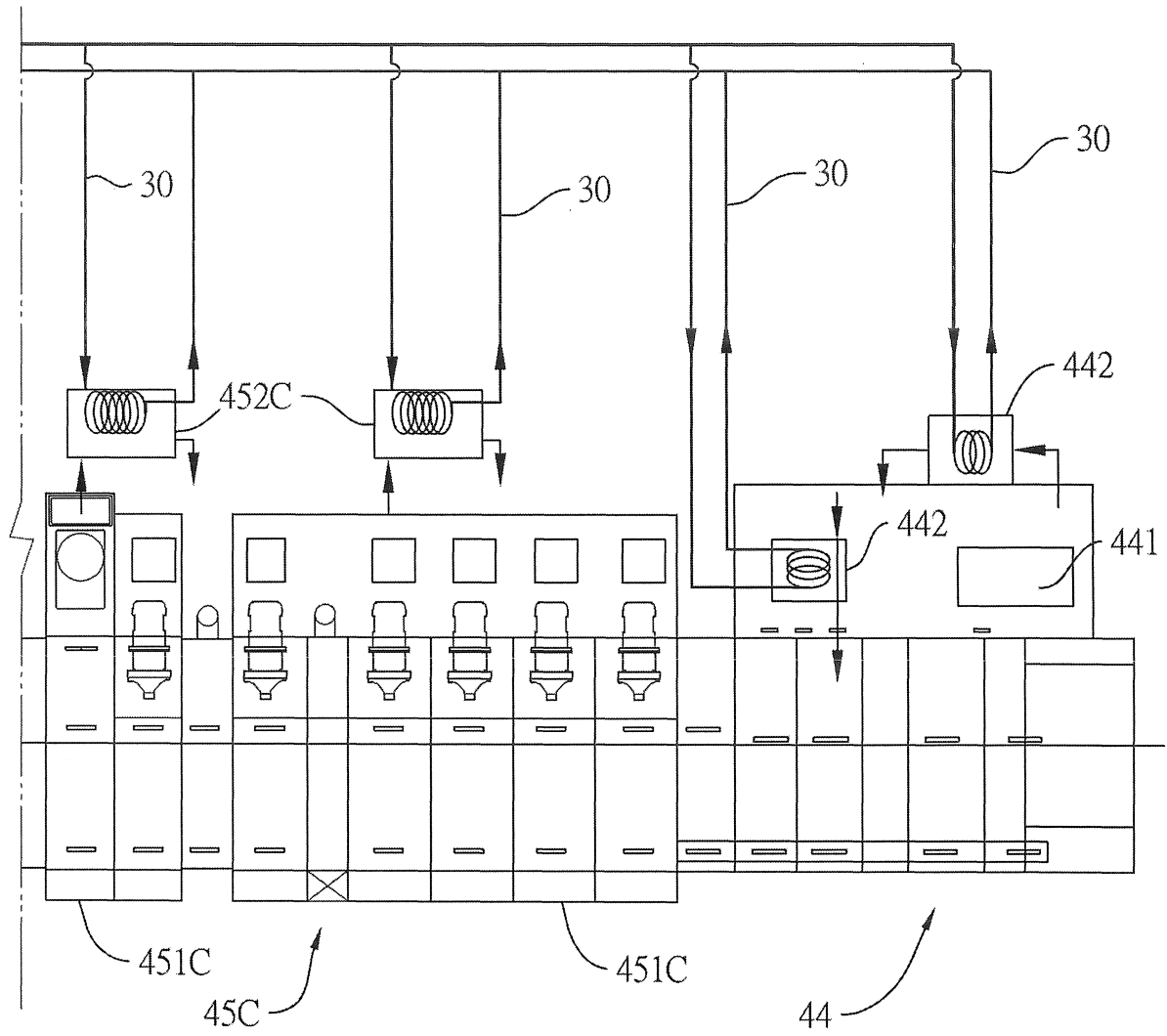


Fig.6