



(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)



1-0039305

(51)⁷ H04Q 5/22

(13) B

(21) 1-2016-00291

(22) 25/06/2014

(86) PCT/US2014/044133 25/06/2014

(87) WO 2014/210183 A3 31/12/2014

(30) 102123122 28/06/2013 TW; 103103586 29/01/2014 TW

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/04/2016 337A

(73) WEK ELECTRONICS CO., LTD. (TW)

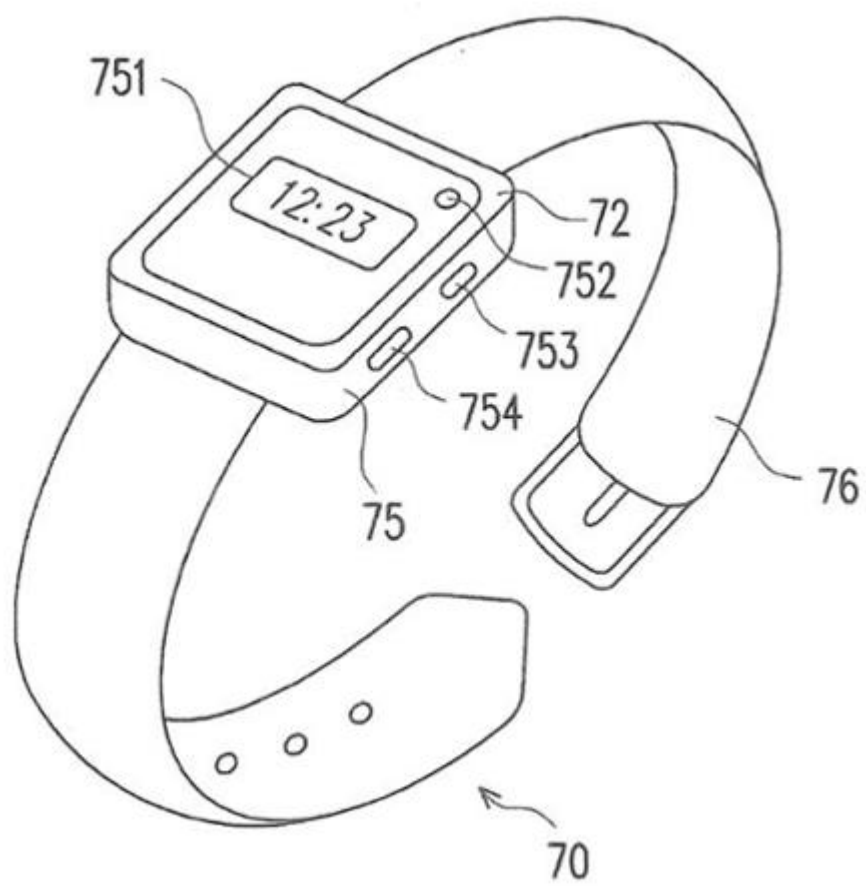
8F., No. 67, Sec. 1, Chongqing N. Rd., Datong Dist., Taipei City 103, Taiwan

(72) LIU, Maria (TW).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐỌC THẺ NHẬN DẠNG BẰNG TẦN SỐ VÔ TUYẾN, SẢN PHẨM
CÓ THẺ MẶC ĐƯỢC VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH SẢN PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đọc thẻ nhận dạng bằng tần số vô tuyến, sản phẩm có thể mặc được và phương pháp vận hành sản phẩm này. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển (11) và cuộn dây (12). Thiết bị đọc thẻ RFID được cung cấp có năng lượng điện bằng ắc quy hoặc bằng cảm ứng điện từ. Ở chế độ đọc thẻ, số ID và dữ liệu của thẻ RFID được đọc và được lưu trữ trong bộ vi điều khiển. Ở chế độ bình thường, khi thiết bị đọc thẻ RFID phát hiện tín hiệu điện từ được truyền từ bộ đọc thẻ RFID, thì thiết bị đọc thẻ RFID truyền thông số ID và dữ liệu đã lưu trữ của thẻ RFID với bộ đọc thẻ RFID.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị đọc thẻ nhận dạng bằng tần số vô tuyến (RFID - Radio Frequency Identification), sản phẩm có thể mặc được và phương pháp vận hành sản phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong xã hội hiện đại, kỹ thuật nhận dạng bằng tần số vô tuyến được áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khác nhau chẳng hạn như thẻ thang máy, thẻ vào cửa, thẻ ID, thanh toán vi mô, v.v.. vì có ưu điểm trong việc nhận dạng không tiếp xúc và có tính bảo mật dữ liệu cao. Hệ thống RFID chủ yếu bao gồm đầu đọc thẻ và thẻ RFID. Đầu đọc và thẻ RFID cả hai được cấu hình có các cuộn dây để tạo điều kiện thực hiện việc truyền tải không dây RF. Thẻ RFID (ví dụ, thẻ RFID) bao gồm cuộn dây và chip RFID, ở đó các chip RFID được kết nối điện với cuộn dây. Khi thẻ RFID tiếp cận với đầu đọc, thì cuộn dây của thẻ RFID và cuộn dây của đầu đọc cảm ứng và truyền thông với nhau.

Tuy nhiên, vì thẻ RFID được ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống hàng ngày, nên người dùng phải mang theo thẻ RFID khi đi ra ngoài, và mặc dù thẻ RFID được kết hợp với thiết bị di động (ví dụ, trên mặt dây chuyền, nắp lưng của điện thoại di động) hoặc thiết bị đeo (ví dụ, chiếc vòng đeo tay) đã được phát triển trên thị trường, nhưng nếu thẻ RFID cần được thay thế, thì thiết bị di động hoặc các thiết bị đeo cũng phải được thay thế theo, và thiết bị gốc có thể không sử dụng được nữa. Vì vậy, cần có giải pháp cho các vấn đề nói trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tạo ra thiết bị đọc thẻ nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến (RFID) và phương pháp vận hành thiết bị này, với thiết bị này thì số ID và dữ liệu của ít nhất một thẻ RFID được đọc, và số ID và dữ liệu được lưu trữ vào trong thiết bị đọc thẻ RFID nếu phải thay thế thẻ RFID đã đọc.

Để đạt được mục đích trên, sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ RFID, thiết bị này

được cấu hình thích hợp để đọc số ID và dữ liệu của thẻ RFID tần số thấp. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten, trong đó thiết bị đọc thẻ RFID không có chip đọc thẻ RFID.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến (RFID), thiết bị này được cấu hình thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp và truyền số ID và dữ liệu. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten, trong đó thiết bị đọc thẻ RFID không có chip cảm ứng thẻ RFID.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ RFID, thiết bị này được cấu hình thích hợp để trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ RFID tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten, trong đó thiết bị đọc thẻ RFID không có chip đọc-ghi thẻ RFID tần số cao.

Sáng chế đề cập đến thiết bị đọc thẻ RFID, thiết bị này thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số cao và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten, trong đó thiết bị đọc thẻ RFID không có chip thẻ RFID tần số cao.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ RFID, thiết bị này được cấu hình thích hợp để đọc số ID và dữ liệu từ thẻ RFID tần số thấp, và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ RFID tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị đọc thẻ RFID lưu trữ nhiều số ID và dữ liệu khác nhau. Khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới thiết bị đọc tần số thấp hoặc thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao, thì thiết bị đọc thẻ RFID thực hiện tự động việc xác định theo tần số sóng mang đã nhận, và truyền số ID và dữ liệu khi đi tới thiết bị đọc tần số thấp, và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao khi đi tới thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc RFID, thiết bị này được cấu hình thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp để truyền số ID và dữ liệu, và thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số cao, và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten.

Theo phương án của sáng chế, khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới thiết bị đọc thẻ RFID, thì thiết bị đọc thẻ RFID thực hiện tự động việc xác định theo tần số sóng mang đã nhận, và chuyển đổi số ID và dữ liệu khác nhau để truyền đến thiết bị đọc RFID tần số thấp trong các khoảng thời gian đều nhau trong trường hợp của thiết bị đọc RFID tần số thấp, và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao tại các khoảng thời gian đều nhau trong trường hợp của thiết bị đọc-ghi RFID tần số cao.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và cảm biến tín hiệu điện từ để tạo ra tải điện từ, trong đó khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới thiết bị đọc tần số thấp hoặc thiết bị đọc-ghi tần số cao của thiết bị bên ngoài, bộ vi điều khiển được đánh thức khi có sự thay đổi mức tín hiệu sóng mang được nhận từ thiết bị đọc tần số thấp hoặc thiết bị đọc-ghi tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID có khả năng đọc số ID và dữ liệu của thẻ RFID tần số thấp và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ RFID tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID được gói trong một chip đơn, trong đó chip đơn bao gồm bộ vi xử lý và phần tử cảm ứng, và phần tử cảm ứng là một trong số cuộn dây, ăng-ten hoặc vết mạch trên bảng mạch.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ RFID, thiết bị này được cấu hình thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp và truyền số ID và dữ liệu, và được thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số cao và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ RFID tần số cao. Thiết bị đọc thẻ RFID được gói trong một chip đơn, trong đó chip đơn bao gồm bộ vi xử lý và phần tử cảm ứng, và phần tử cảm ứng là một trong số cuộn dây, ăng-ten hoặc vết mạch trên bảng mạch.

Sáng chế đề xuất thiết bị đọc thẻ RFID bao gồm bộ vi điều khiển và cuộn dây. Cuộn dây được ghép nối với bộ vi điều khiển, và nhận tín hiệu thứ nhất, trong đó tín

hiệu thứ nhất bao gồm số thẻ RFID. Bộ vi điều khiển nhận tín hiệu thứ nhất thông qua cuộn dây, và lưu trữ số thẻ RFID. Khi bộ vi điều khiển nhận yêu cầu đọc thẻ, thì bộ vi điều khiển truyền số thẻ RFID thông qua cuộn dây.

Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành thiết bị đọc thẻ RFID, phương pháp này bao gồm các bước sau. Bộ vi điều khiển và cuộn dây được cấu hình, trong đó bộ vi điều khiển nhận tín hiệu thứ nhất thông qua cuộn dây, tín hiệu thứ nhất bao gồm số thẻ RFID, và bộ vi điều khiển lưu trữ số thẻ RFID. Khi bộ vi điều khiển nhận yêu cầu đọc thẻ, thì bộ vi điều khiển truyền số thẻ RFID thông qua cuộn dây.

Theo sự mô tả ở trên, thiết bị đọc thẻ RFID và phương pháp vận hành có khả năng đọc và lưu trữ số ID và dữ liệu của ít nhất một thẻ RFID, do đó các số ID và dữ liệu của nhiều thẻ RFID có thể được tích hợp trong một thiết bị. Vì bộ vi điều khiển được sử dụng để thực hiện thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế, nên khả năng tách tay đối với thiết bị có thể đạt được.

Để thực hiện các dấu hiệu kỹ thuật nói trên và khác và các ưu điểm của sáng chế mà có thể hiểu được, thì một vài phương án minh họa cùng với các hình vẽ sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ gắn kèm được bao gồm để giúp hiểu rõ sáng chế, và được kết hợp trong và cấu thành một phần của bản mô tả. Các hình vẽ minh họa các phương án của sáng chế và, cùng với phần mô tả, đóng vai trò giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ của thiết bị đọc thẻ nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến (RFID) theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ mạch của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ mạch của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ mạch của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ mạch của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là hình phối cảnh của thiết bị đọc thẻ RFID được ứng dụng trên đồng hồ;

Fig.8 là hình phối cảnh thể hiện việc ứng dụng thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện việc ứng dụng khác của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là biểu đồ dạng sóng của thiết bị đọc thẻ RFID 10 của Fig.2 khi cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 không được kết nối với cuộn dây 12;

Fig.11 là biểu đồ dạng sóng của thiết bị đọc thẻ FRID 10 của Fig.2 khi cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 được kết nối với cuộn dây 12;

Fig.12 là hình vẽ phóng to khối b1101 của Fig.11;

Fig.13 là hình vẽ liệt kê các giá trị mà đầu vào chân ADC chuyển đổi các tín hiệu tương tự đầu vào thành các tín hiệu số khi thẻ RFID không được đọc theo phương án của Fig.2;

Fig.14 là hình vẽ liệt kê các giá trị mà đầu vào chân ADC chuyển đổi các tín hiệu tương tự đầu vào thành các tín hiệu số khi thẻ RFID được đọc theo phương án của Fig.2;

Fig.15 là biểu đồ dạng sóng tín hiệu khi thẻ RFID tần số thấp được phỏng tạo;

Fig.16 là biểu đồ dạng sóng của cổng chân I/O 2 và cổng đầu ra chân PWM khi cuộn dây 12 không được kết nối;

Fig.17 là biểu đồ dạng sóng của cổng chân I/O 2 và cổng đầu ra chân PWM khi cuộn dây 12 được kết nối;

Fig.18 là biểu đồ dạng sóng thu được khi bộ vi điều khiển điều khiển tín hiệu PWM đầu ra của cổng đầu ra chân PWM cho phép/không cho phép gửi lệnh REQA theo định dạng truyền;

Fig.19 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển gửi lệnh REQA;

Fig.20 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển gửi lệnh REQA;

Fig.21 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển gửi lệnh SELECT;

Fig.22 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển gửi lệnh REQA và nhận hồi

đáp ATQA từ thẻ RFID tần số cao;

Fig.23 là biểu đồ dạng sóng có trục thời gian rộng khi thẻ RFID trả lời hồi đáp ATQA;

Fig.24 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển gửi truyền lệnh SELECT và nhận số UID được truyền về từ thẻ RFID;

Fig.25 là biểu đồ dạng sóng khi thẻ RFID truyền trả lại hồi đáp ATQA;

Fig.26 là biểu đồ dạng sóng khi thẻ RFID truyền trả lại số ID;

Fig.27 là hình vẽ phân tích dữ liệu dạng sóng UID và chuyển đổi dữ liệu dạng sóng UID thành số ID;

Fig.28 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển nhận lệnh REQA được gửi bởi bộ đọc thẻ RFID;

Fig.29 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển 11 nhận lệnh REQA từ bộ đọc thẻ RFID và truyền hồi đáp ATQA;

Fig.30 là biểu đồ dạng sóng phóng to của hồi đáp ATQA của Fig.29;

Fig.31 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển nhận lệnh SELECT từ bộ đọc thẻ RFID và truyền số UID được lưu trữ trong thiết bị đọc thẻ RFID; và

Fig.32 là biểu đồ dạng sóng phóng to khi bộ vi điều khiển truyền số UID trên Fig.31.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các phương án ưu tiên, các ví dụ của các phương án ưu tiên sẽ được minh họa dựa trên các hình vẽ gắn kèm. Trong bản mô tả này, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng trên các hình vẽ và phần mô tả để dẫn chiếu cho các chi tiết giống nhau hoặc tương tự.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của thiết bị đọc thẻ nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến (RFID) theo phương án của sáng chế. Trên Fig.1, thiết bị đọc thẻ RFID 10 bao gồm bộ vi điều khiển 11 và cuộn dây 12. Bộ vi điều khiển 11 có thể là thiết bị phần cứng có khả năng tính toán. Theo phương án này, bộ vi điều khiển 11 có thể được tích hợp trong mạch tích hợp (ví dụ, chip). Bộ vi điều khiển 11 có thể cấp điện áp đến cuộn dây 12 ở tần số không thay đổi. Hơn nữa, bộ vi điều khiển 11 có thể là bộ vi điều khiển 8 bit hoặc có thể là bộ vi điều khiển 4 bit, bộ vi điều khiển không bị giới hạn bởi

sáng chế. Theo phương án này, cuộn dây 12 đóng vai trò là phương tiện để truyền các tín hiệu vô tuyến giữa thiết bị đọc thẻ RFID và thẻ RFID.

Theo phương án này, thẻ RFID là thẻ RFID hoặc dây đeo khóa RFID hoặc thẻ truyền thông trường gần (NFC - near field communication), tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn chỉ với đó. Thẻ RFID có thể là thẻ ra vào, thẻ thang máy, thẻ ID, v.v.. Theo sáng chế, cuộn dây 12 có thể là cuộn dây cảm ứng thích hợp với kỹ thuật RFID hoặc kỹ thuật NFC. Theo phương án khác, cuộn dây 12 có thể được ứng dụng là cuộn dây cảm ứng, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn theo đó. Theo một ví dụ minh họa, thiết bị đọc thẻ RFID có thể được bao gói trong một con chip đơn, cụ thể là, con chip đơn này bao gồm bộ vi điều khiển nói trên và phần tử cảm ứng (ví dụ, bộ vi điều khiển 11 và cuộn dây 12 của Fig.1). Theo phương án minh họa khác, phần tử cảm ứng có thể là ăng-ten của thẻ FRID cụ thể hoặc vết mạch của bảng mạch, và phần tử cảm ứng có thể là cuộn dây cảm ứng hoặc phần tử hoạt động hoặc phần tử thụ động có chức năng cảm ứng.

Theo phương án này, thiết bị đọc thẻ RFID có thể lưu trữ nhiều số ID và dữ liệu khác nhau. Thiết bị đọc thẻ RFID 10 có khả năng đọc số ID và dữ liệu của thẻ RFID tần số thấp và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ RFID tần số cao. Thẻ RFID tần số thấp là, ví dụ, thẻ RFID có tần số sóng mang truyền thông thấp hơn 150kHz, và thẻ RFID tần số cao là thẻ RFID có tần số sóng mang truyền thông lớn hơn 150kHz và thấp hơn 40MHz.

Thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế có khả năng đọc số ID và dữ liệu của thẻ RFID tần số thấp và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ RFID tần số cao. Theo phương án khác, thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp, và truyền số ID và dữ liệu, và thích hợp để phỏng tạo thẻ RFID tần số cao và trao đổi qua lại số ID và dữ liệu với thẻ đọc-ghi RFID tần số cao.

Fig.2 là sơ đồ mạch của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế. Trên Fig.2, thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.2 là thích hợp để đọc và phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp. Thẻ RFID tần số thấp là, ví dụ, thẻ RFID có tần số sóng mang truyền thông thấp hơn 150kHz, và ứng dụng chung của thẻ này bao gồm thẻ ra vào, thẻ thang máy, v.v.. Thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.2 là thiết bị hoạt động, và chân điện VDD và chân

nối đất GND của bộ vi điều khiển 11 của thẻ được kết nối với nguồn điện bên ngoài 13, ví dụ, ắc quy hoặc nguồn điện một chiều (DC), v.v.. Theo phương án của Fig.2, một đầu của cuộn dây 12 được kết nối với cổng chân I/O 1, và cổng chân I/O 2 được kết nối với đầu vào chân ADC. Đầu còn lại của cuộn dây 12 được kết nối với cổng chân I/O 2 và đầu vào chân ADC. Đầu vào chân ADC được sử dụng để nhận tín hiệu tương tự được cảm biến bởi ăng-ten, và bộ vi điều khiển 11 chuyển đổi tín hiệu tương tự đã cảm biến thành tín hiệu số để thể hiện thông tin chẳng hạn như số ID, v.v.. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế cũng có thể là thiết bị thụ động, và thiết bị thụ động không yêu cầu năng lượng điện bên ngoài.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế. Trên Fig.2 và Fig.4, bộ vi điều khiển 11 nhận tín hiệu thứ nhất thông qua cuộn dây 12, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm số thẻ RFID, và bộ vi điều khiển 11 lưu trữ số thẻ RFID (bước S410). Khi bộ vi điều khiển 11 nhận yêu cầu đọc, thì bộ vi điều khiển 11 truyền số thẻ RFID thông qua cuộn dây 12 (bước S420).

Các thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.5 và Fig.6 là thích hợp để đọc và phỏng tạo thẻ RFID tần số cao và thẻ RFID tần số thấp. Thẻ RFID tần số cao là thẻ RFID có tần số mang truyền thông lớn hơn 150kHz và nhỏ hơn 40MHz, bao gồm các thẻ RFID có các đặc điểm kỹ thuật gồm ISO/IEC 14443A, ISO/IEC14443B, JIS X 6319-4, ISO/IEC15693, ISO/IEC18000-3, v.v.. Trên Fig.5 và Fig.6, sự khác nhau giữa Fig.5 và Fig.6 ở chỗ thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.5 là thiết bị hoạt động, và chân điện VDD và chân nối đất GND của bộ vi điều khiển 11 của thẻ được kết nối với năng lượng điện bên ngoài 13, ví dụ, ắc quy, điện DC, v.v., trong khi thiết bị đọc thẻ RFID là thiết bị thụ động, nó không cần thiết để kết nối với năng lượng điện bên ngoài. So với Fig.2, bộ vi điều khiển 11 của Fig.5 còn bao gồm cổng đầu ra chân PWM để phát ra tín hiệu điều biến chiều rộng xung (PWM - pulse-width-modulation) đầu ra, đầu vào chân OP+, đầu vào chân OP-, đầu ra chân OP và cổng chân I/O 3. Cổng đầu ra chân PWM được kết nối với cổng chân I/O 1. Một đầu của ăng-ten 12 được kết nối với cổng đầu ra chân PWM và cổng chân I/O 1, và đầu còn lại của ăng-ten 12 được kết nối với cổng chân I/O 2 và đầu vào chân ADC.

Đầu cuối đầu vào của mạch tăng đầu vào 14 được kết nối với đầu khác của

ăng-ten 12, và đầu cuối đầu ra của mạch tăng đầu vào 14 được kết nối với đầu vào chân OP+ và đầu vào chân OP-. Điốt D1 được sử dụng để chỉnh lưu. Mạch tăng đầu vào 14 bao gồm các tụ điện C1, C2 và C3, các điện trở R1, R2 và R3, và điốt D1. Cực anốt của điốt D1 và một đầu của tụ điện C1 được kết nối với đầu cuối đầu vào của mạch tăng đầu vào 14. Đầu còn lại của tụ điện C1 được kết nối với đất, và cực catốt của điốt D1 được kết nối với một đầu của mỗi điện trở R1, R2 và R3. Đầu còn lại của điện trở R1 được nối đất, đầu còn lại của điện trở R2 được kết nối với một đầu của tụ điện C2 và đầu ra chân OP+, và đầu còn lại của điện trở R3 được kết nối với một đầu của tụ điện C3 và đầu vào chân OP-. Các đầu khác của các tụ điện C2 và C3 được nối đất. Các điện trở R2 và R3 được sử dụng để lọc dải thấp. Tụ điện C1 là tụ điện ghép, tụ này được sử dụng để điều chỉnh tần số. Sau khi tín hiệu điện từ được cảm biến bởi ăng-ten 12 được xử lý bởi mạch tăng đầu vào 14, thì tín hiệu điện từ được truyền đến bộ khuếch đại hoạt động OP1 trong bộ vi điều khiển 11 thông qua đầu vào chân OP+ và đầu vào chân OP-, và tín hiệu điện từ được khuếch đại và được đưa ra thông qua đầu ra chân OP. Theo phương án này, số lượng vòng dây của ăng-ten 12 của thiết bị đọc thẻ RFID kích hoạt 10 của Fig.5 là khoảng từ 8 đến 9 vòng. Số lượng vòng dây của ăng-ten 12 của thiết bị đọc thẻ RFID thụ động 10 của Fig.6 ít nhất là 60 vòng hoặc nhiều hơn để tạo ra dòng điện đầy đủ để dẫn động bộ vi điều khiển 11 khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới ăng-ten 12. Hơn nữa, các thiết bị đọc thẻ RFID 10 của Fig.5 và Fig.6 có thể gửi tín hiệu tần số thấp và tín hiệu tần số cao luân phiên để đọc bộ đọc thẻ RFID tần số thấp và bộ đọc thẻ RFID tần số cao.

Fig.7 là hình phối cảnh của thiết bị đọc thẻ RFID được ứng dụng trong đồng hồ. Trên Fig.7, thiết bị đọc thẻ RFID 70 bao gồm thân đồng hồ 75 và dây đeo 76. Bộ vi điều khiển được lắp đặt trong thân đồng hồ 75, cuộn dây 72 được bố trí trên thân đồng hồ 75, và vùng hiển thị thời gian 751 và đèn biểu thị 752 được bố trí trong thân đồng hồ 75. Vùng hiển thị thời gian 751 có thể là màn hình tinh thể lỏng. Đèn biểu thị 752 có thể là đèn LED. Thân đồng hồ 75 có các phím ấn 753 và 754 ở bề mặt bên của thân đồng hồ, chúng được sử dụng để thay đổi các chế độ của thiết bị đọc thẻ RFID 70.

Fig.8 là hình phối cảnh thể hiện một ứng dụng của thiết bị đọc thẻ RFID theo

phương án của sáng chế. Trên Fig.8, thiết bị đọc thẻ RFID 70 có thể lưu trữ các số ID của nhiều thẻ RFID, và số ID 81, thẻ ra vào 82 hoặc thẻ thang máy 82 có thể được đưa đến thiết bị đọc thẻ RFID 70, và phím ấn trên thiết bị đọc thẻ RFID 70 được ấn để kích hoạt chế độ sao chép thẻ RFID (chế độ đọc thẻ), và hoạt động sao chép được hoàn thành khi đèn biểu thị 752 được sáng. Một bộ hoặc nhiều bộ số thẻ RFID và dữ liệu đã được sao chép có thể được lưu trữ trong bộ nhớ cực nhanh có thể đọc ra được (FlashRom), bộ nhớ chỉ đọc được bằng chương trình có thể xóa bằng tín hiệu điện (EEPROM) hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM) trong bộ vi điều khiển 11, hoặc được lưu trữ trong thiết bị bên ngoài hoặc bộ nhớ bên ngoài có thể được kết nối điện với bộ vi điều khiển 11. Số ID của thẻ RFID tần số thấp chiếm dung lượng khoảng 5 byte. Bên cạnh việc lưu trữ số ID, thẻ RFID tần số cao còn lưu trữ thông tin, và số ID và thông tin của thẻ RFID tần số cao chiếm dung lượng khoảng 1k byte, và các phím ấn có thể được sử dụng để chuyển đổi việc lưu trữ số ID của thẻ RFID tần số cao riêng biệt hoặc lưu trữ số ID cùng với thông tin của thẻ RFID tần số cao.

Fig.9 là hình phối cảnh thể hiện một ứng dụng khác của thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của sáng chế. Trên Fig.9, thiết bị đọc thẻ RFID 70 lưu trữ thông tin (chẳng hạn như số ID, v.v.) của thẻ ra vào 82 có thể được sử dụng như là thẻ ra vào 83, và khi thiết bị đọc thẻ RFID 70 đi tới thiết bị đọc-ghi thẻ RFID 91, thì thiết bị đọc thẻ RFID 70 phỏng tạo tín hiệu của thẻ ra vào 82. Thiết bị đọc-ghi thẻ RFID 91 quy chiếu bộ đọc thẻ (ví dụ, thiết bị đọc thẻ được sử dụng để điều khiển thang máy hoặc lối ra vào), điện thoại di động, máy tính bảng, v.v., tức là có khả năng trao đổi qua lại dữ liệu với thẻ RFID. Thiết bị đọc thẻ RFID 70 có thể liên tục chuyển đổi các số thẻ RFID khác nhau trong một khoảng thời gian (ví dụ, từ 50ms đến 200ms), hoặc phím ấn 754 có thể được ấn xuống để chuyển đổi các số thẻ RFID.

Theo sáng chế, bộ vi điều khiển và cuộn dây được sử dụng để thực hiện chức năng đọc thẻ RFID. Miễn là bộ vi điều khiển thích hợp được chọn, IC đơn có thể được sử dụng để thực hiện chức năng đọc thẻ RFID. Ví dụ, để tạo ra đồng hồ có chức năng đọc thẻ RFID giống như đồng hồ được thể hiện trên Fig.7, bộ vi điều khiển có chức năng điều khiển hiển thị LCD được lựa chọn để xây dựng sản phẩm, và để tạo ra vòng móc khóa hoặc một vòng tròn có chức năng đọc thẻ RFID, thì bộ vi điều khiển có thể

tích nhỏ được lựa chọn để xây dựng sản phẩm.

Bộ đọc thẻ RFID hiện nay bao gồm ăng-ten, bộ dao động, bộ dẫn động ăng-ten, bộ giải điều biến, bộ lọc và bộ giải mã dữ liệu. Bộ dẫn động ăng-ten nhận tín hiệu được gửi bởi bộ dao động và truyền tín hiệu đến ăng-ten. Khi thẻ RFID đi tới ăng-ten để tạo ra sự dao động điện áp của ăng-ten, thì tín hiệu được truyền đến bộ giải điều biến để chuyển đổi tương tự-sang-số, và còn được xử lý bởi bộ lọc và bộ khuếch đại, và sau đó tín hiệu được xử lý bởi bộ giải mã dữ liệu để thu được số và dữ liệu thẻ RFID. Bộ vi điều khiển của thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế đưa ra điện áp đến cổng đầu ra được kết nối với cuộn dây ở tần số đều, sao cho thẻ RFID được gắn với cuộn dây được tích điện, để thực hiện chức năng của bộ dẫn động ăng-ten của bộ đọc thẻ RFID. Bộ chuyển đổi tương tự-sang-số, bộ đếm hoặc bộ khuếch đại hoạt động của bộ vi điều khiển phát hiện sự dao động dòng điện hoặc sự dao động điện áp của cuộn dây để xác định sự dao động tải của thiết bị cảm biến, để thực hiện các chức năng của bộ giải điều biến, bộ lọc và bộ khuếch đại của bộ đọc thẻ RFID. Bộ vi điều khiển thực hiện chương trình để phân tích sự thay đổi tải, để thực hiện chức năng của bộ giải mã dữ liệu để thu được số và dữ liệu thẻ RFID. Bộ vi điều khiển điều khiển cổng đầu vào-đầu ra như là tải thay đổi, và trao đổi số ID của thẻ RFID hoặc dữ liệu để được đọc hoặc được ghi bởi thiết bị đọc-ghi thẻ RFID theo cách cảm biến không dây, và khi thiết bị đọc-ghi thẻ RFID yêu cầu đọc dữ liệu, dữ liệu được ghi vào trong bộ nhớ FlashRom, bộ nhớ EEPROM hoặc bộ nhớ SRAM của bộ vi điều khiển. Hơn nữa, một hoặc nhiều thẻ RFID mà đã được đọc có thể được chọn trước, và khi thẻ RFID đi tới thiết bị đọc-ghi thẻ RFID, thẻ RFID trao đổi số ID và đọc-ghi dữ liệu bằng thiết bị đọc-ghi thẻ RFID.

Theo mô tả ở trên, vì thiết bị đọc thẻ RFID và phương pháp vận hành thiết bị này có thể đọc và lưu trữ số ID và dữ liệu của ít nhất một thẻ RFID, và các số ID và dữ liệu của nhiều thẻ RFID có thể được tích hợp thành một thiết bị. Vì thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế được thực hiện bởi bộ vi điều khiển, nên khả năng tách tay thiết bị đọc thẻ RFID có thể đạt được.

Trong sự mô tả dưới đây, việc đọc thẻ RFID tần số thấp, sự phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp, việc đọc số ID và dữ liệu của thẻ RFID tần số cao, và sự phỏng tạo thẻ RFID tần số cao sẽ được mô tả chi tiết.

Đầu tiên, phương pháp mà thiết bị đọc thẻ RFID đọc thẻ RFID tần số thấp (chế độ đọc thẻ) được mô tả. Dẫn chiếu đến Fig.10, Fig.10 là biểu đồ dạng sóng của thiết bị đọc thẻ RFID 10 của Fig.2 khi cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 không được kết nối với cuộn dây 12. Dạng sóng P1001 biểu diễn sự thay đổi điện áp của cổng chân I/O 1, và dạng sóng P1002 biểu diễn sự thay đổi điện áp của cổng chân I/O 2. Bộ vi điều khiển 11 đầu tiên phát dạng sóng vuông thông qua cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 dưới dạng tần số của sóng mang, và tần số của sóng vuông bằng khoảng 125 kHz, và chu kỳ sóng là khoảng 8 μ s.

Dẫn chiếu đến Fig.11, Fig.11 là biểu đồ dạng sóng của thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.2 khi cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 được kết nối với cuộn dây 12. Theo phương án này, khả năng mà bộ vi điều khiển 11 kéo điện áp xuống mức thấp lớn hơn khả năng mà bộ vi điều khiển kéo điện áp lên cao hơn mức cao. Do đó, khi một trong cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 cho ra mức thấp và cổng còn lại cho ra mức cao, thì điện áp của cổng chân I/O 1 hoặc cổng I/O 2 sẽ cho ra mức cao được kéo xuống mức thấp trong thời gian ngắn. Dẫn chiếu đến vùng 1101 được bao quanh bởi các đường nét đứt trên Fig.11, khi điện áp P1001 của cổng chân I/O 1 được kéo xuống đến mức thấp, thì điện áp P1002 của cổng chân I/O 2 bị ảnh hưởng bởi cổng chân I/O 1 và được kéo xuống đến mức thấp từ mức cao.

Fig.12 là hình vẽ phóng to của vùng b1101 của Fig.11. Trên Fig.12, tốc độ giảm điện áp P1002 của cổng chân I/O 2 liên quan đến độ lớn của tổng trở tải. Tổng trở tải có liên quan đến cuộn dây 12 và mạch trong của thẻ RFID đã đọc. Theo sáng chế, khi điện áp P1001 của cổng chân I/O 1 được kéo xuống đến mức thấp, thì chức năng chuyển đổi tương tự-sang-số được kích hoạt. Hơn nữa, độ lớn của tổng trở tải có thể được xác định theo độ dốc của điện áp P1002 của cổng chân I/O 2 giảm từ mức cao về mức thấp, tức là, giá trị của độ giảm điện áp a_2 chia cho thời gian a_1 . Giá trị của độ giảm điện áp a_2 chia cho thời gian a_1 là lớn hơn, tức là độ dốc lớn hơn, tổng trở tải là lớn hơn. Fig.13 là biểu đồ liệt kê các giá trị mà đầu vào chân ADC chuyển đổi các tín hiệu tương tự đầu vào thành các tín hiệu số khi thẻ RFID không được đọc theo phương án của Fig.2. Khi thẻ RFID không được đọc, thì giá trị thu được của tín hiệu số là “52” hoặc “51”, giá trị này có phạm vi thay đổi nhỏ. Fig.14 là biểu đồ liệt kê các giá trị mà

đầu vào chân ADC chuyển đổi các tín hiệu tương tự đầu vào thành các tín hiệu số khi thẻ RFID được đọc theo phương án của Fig.2. Vùng b1401 là phần đầu, và chiều dài của nó là 9 bit theo phương án này, các giá trị được hiển thị là 9 nối tiếp “1”, và khi phần đầu đạt được, thì việc giải mã được thực hiện theo định dạng truyền của thẻ RFID tần số thấp, để thu được số ID được thể hiện bởi vùng b1402.

Phương pháp mà thiết bị đọc thẻ RFID phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp (chế độ bình thường) được mô tả dưới đây. Lấy thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.2 làm ví dụ, cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 được đặt làm các cổng đầu vào, và chức năng báo thức bộ vi điều khiển 11 thông qua cổng I/O được kích hoạt. Khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới bộ đọc thẻ RFID, thì cổng I/O nhận sự thay đổi mức của tín hiệu mang của bộ đọc thẻ RFID và đánh thức bộ vi điều khiển 11. Bộ vi điều khiển 11 xác định tần số của tín hiệu mang, và trong trường hợp của tần số thấp, thì bộ vi điều khiển 11 đặt cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 làm cổng đầu vào hoặc cổng đầu ra theo định dạng truyền và định dạng thời gian, để tạo ra tải thay đổi nhờ cuộn dây đã kết nối 12 để truyền số ID đến bộ đọc thẻ RFID.

Dẫn chiếu đến Fig.15, theo dạng sóng điện áp P1001 của cổng chân I/O 1 và dạng sóng điện áp P1002 của cổng chân I/O 2, thì giá trị tín hiệu số của thẻ RFID tần số thấp được phỏng tạo sẽ đạt được. Khối 1501 là phần đầu. Khi điện áp P1001 của cổng chân I/O 1 được kéo xuống từ biên độ cao về biên độ thấp, thì biểu thị bit nhị phân là “1”, và khi điện áp P1001 của cổng chân I/O 1 được kéo lên từ biên độ thấp đến biên độ cao, thì biểu thị bit nhị phân là “0”, các vùng từ b1502 đến b1505 lần lượt biểu thị số thẻ RFID đã truyền bằng số thập lục phân “0”, “1”, “0”, “6”. Bộ đọc thẻ RFID có thể giải thích cho sự thay đổi tải đã cảm biến là số ID và dữ liệu. Khi số ID và dữ liệu được truyền liên tục theo các khoảng thời gian (khoảng từ 3 đến 4 lần), thì bộ đọc thẻ RFID chấp nhận số ID và dữ liệu được truyền bởi bộ vi điều khiển 11 để hoàn thành việc phỏng tạo thẻ RFID tần số thấp.

Phương pháp mà thiết bị đọc thẻ RFID đọc số ID và dữ liệu của thẻ RFID tần số cao (chế độ đọc thẻ) sẽ được mô tả dưới đây. Ví dụ, khi thiết bị đọc thẻ RFID của Fig.5 đọc thẻ RFID NFC loại A, bộ vi điều khiển 11 đầu tiên đưa ra tín hiệu điều biến độ rộng xung (PWM) dưới dạng tần số của sóng mang tần số cao (13,56 MHz, với chu kỳ

là 73,7 ns), thì cổng chân I/O 1 được đặt có thể thay đổi, và cổng chân I/O 2 được đặt tới điện áp cao. Fig.16 là biểu đồ dạng sóng của cổng chân I/O 2 và cổng đầu ra chân PWM khi cuộn dây 12 không được kết nối, và Fig.17 là biểu đồ dạng sóng của cổng chân I/O 2 và cổng đầu ra chân PWM khi cuộn dây 12 được kết nối. Dạng sóng P1601 biểu thị điện áp của cổng chân I/O 2, và dạng sóng P1602 biểu thị điện áp của cổng đầu ra chân PWM. Trên Fig.17, tại thời điểm t1, khi điện áp P1602 của cổng đầu ra chân PWM bắt đầu thay đổi, thì điện áp P1601 của cổng chân I/O 2 được thay đổi theo. Fig.18 minh họa dạng sóng điện áp P1601 của cổng chân I/O 2 và dạng sóng điện áp P1602 của cổng đầu ra chân PWM thu được khi bộ vi điều khiển 11 điều khiển tín hiệu PWM đầu ra của cổng đầu ra chân PWM có thể/không thể gửi lệnh (yêu cầu) REQA theo định dạng truyền, ở đây lệnh REQA là theo bản chất kỹ thuật ISO 14443A, và chức năng của lệnh REQA để yêu cầu thẻ RFID gửi tín hiệu.

Dẫn chiếu đến các hình vẽ từ Fig.19 đến Fig.26, dạng sóng P1901 biểu thị điện áp của cổng chân I/O 2 của Fig.5, dạng sóng P1902 biểu thị điện áp của đầu vào chân OP+ (đầu cuối dương của bộ khuếch đại hoạt động OP1) của Fig.5, dạng sóng P1903 biểu diễn điện áp của đầu vào chân OP- (đầu cuối âm của bộ khuếch đại hoạt động OP1) của Fig.5, và dạng sóng P1904 biểu diễn điện áp của Đầu ra chân OP (đầu cuối đầu ra của bộ khuếch đại hoạt động OP1) của Fig.5. Fig.19 và Fig.20 là các biểu đồ dạng sóng thu được khi bộ vi điều khiển 11 gửi lệnh REQA. Fig.21 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển 11 gửi lệnh SELECT. Chức năng của lệnh SELECT là để yêu cầu thẻ RFID gửi số ID. Như được thể hiện trên Fig.22, khi bộ vi điều khiển 11 gửi lệnh REQA (tại các khoảng thời gian từ điểm thời gian t1 đến điểm thời gian t2), nếu thẻ RFID NFC loại A đi tới cuộn dây 12, thì thẻ RFID đáp lại hồi đáp ATQA (hồi đáp ATQA) mà được thể hiện từ điểm thời gian t3 đến điểm thời gian t4, và bộ vi điều khiển 11 xác định rằng thẻ RFID tần số cao NFC loại A tồn tại. Lưu ý rằng hồi đáp ATQA đáp ứng đặc tính kỹ thuật ISO 14443. Fig.23 là đồ thị dạng sóng với trục thời gian được phóng to khi thẻ RFID trả lời hồi đáp ATQA. Trong khoảng thời gian từ điểm thời gian t1 đến điểm thời gian t2 của Fig.24, bộ vi điều khiển 11 gửi lệnh SELECT, và trong khoảng thời gian từ điểm thời gian t3 đến điểm thời gian t4, thẻ RFID truyền lại số UID của thẻ RFID. Trên Fig.24, chiều dài của số UID được truyền

lại bởi thẻ RFID là 4 byte. Fig.25 là biểu đồ dạng sóng khi thẻ RFID truyền lại hồi đáp ATQA. Fig.26 là biểu đồ dạng sóng khi thẻ RFID truyền lại số UID. Fig.27 là bản ghi đầu ra của cổng chân I/O 3 được kết nối với Đầu ra chân OP của bộ khuếch đại của mạch của Fig.5 khi thẻ RFID truyền lại số UID, trong đó vùng b2701 lưu trữ dữ liệu liên quan đến các chiều dài của khoảng biến đổi mức cao và mức thấp của cổng chân I/O 3, và bộ vi điều khiển 11 giải mã dữ liệu để thu được số ID được thể hiện bởi vùng 2702. Sau đó, dữ liệu khác của thẻ RFID được đọc theo lệnh của đặc tính kỹ thuật NFC loại A, và được lưu trữ trong bộ vi điều khiển 11 để phỏng tạo bộ nhớ lưu trữ dữ liệu của thẻ RFID. Theo cách này, hoạt động đọc thẻ được hoàn thành.

Phương pháp mà thiết bị đọc thẻ RFID phỏng tạo thẻ RFID tần số cao (chế độ bình thường) sẽ được mô tả dưới đây. Lấy thiết bị đọc thẻ RFID theo phương án của Fig.5 làm ví dụ, cổng đầu ra chân PWM được ngắt để dừng việc phát ra tín hiệu PWM đầu ra. Cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 được đặt làm các cổng đầu vào, và chức năng mà sử dụng cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 để đánh thức bộ vi điều khiển 11 hoạt động bình thường (khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới bộ đọc thẻ RFID, thì cuộn dây 12 có sự thay đổi điện áp do sự cảm ứng điện từ, để đánh thức bộ vi điều khiển 11). Khi thiết bị đọc thẻ RFID đi tới bộ đọc thẻ RFID, thì cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 nhận sự thay đổi mức của tín hiệu sóng mang của bộ đọc thẻ RFID để đánh thức bộ vi điều khiển 11, và bộ vi điều khiển 11 xác định bộ đọc thẻ RFID có là bộ đọc thẻ RFID tần số cao hay là bộ đọc thẻ RFID tần số thấp hay không theo tần số sóng mang. Nếu bộ đọc thẻ RFID là bộ đọc thẻ RFID tần số cao, thì bộ vi điều khiển 11 chờ để trả lời sau khi bộ đọc thẻ RFID tần số cao gửi lệnh. Dẫn chiếu đến các hình vẽ từ Fig.28 đến Fig.32, Fig.28 là biểu đồ dạng sóng khi bộ vi điều khiển nhận lệnh REQA được gửi bởi bộ đọc thẻ RFID. Dạng sóng P2801 biểu thị điện áp của cổng chân I/O 2 của Fig.5, dạng sóng P2802 biểu thị điện áp của đầu vào chân OP+ (đầu cuối dương của bộ khuếch đại hoạt động OP1) của Fig.5, dạng sóng P2803 biểu thị điện áp của đầu vào chân OP- (đầu cuối âm của bộ khuếch đại hoạt động OP1) của Fig.5, và dạng sóng P2804 biểu thị điện áp của đầu ra chân OP (đầu cuối đầu ra của bộ khuếch đại hoạt động OP1) của Fig.5. Trong khoảng thời gian của điểm thời gian t1 đến điểm thời gian t2 của Fig.29, bộ vi điều khiển 11 nhận lệnh từ bộ đọc thẻ RFID, và sau khi bộ vi điều

khiển 11 giải thích lệnh là lệnh REQA, thì bộ vi điều khiển 11 chuyển đổi cổng chân I/O 1 và cổng chân I/O 2 thành cổng đầu vào hoặc cổng đầu ra theo định dạng truyền và thời gian, và tạo ra tải biến đổi nhờ cuộn dẫn đã được kết nối 12 để truyền dạng sóng của hồi đáp ATQA như được thể hiện từ điểm thời gian t3 đến điểm thời gian t4 của Fig.29. Fig.30 là biểu đồ dạng sóng được phóng to của hồi đáp ATQA từ điểm thời gian t3 đến điểm thời gian t4 của Fig.29. Khoảng thời gian từ điểm thời gian t1 đến điểm thời gian t2 của Fig.31 biểu diễn dạng sóng khi bộ vi điều khiển 11 nhận lệnh SELECT từ bộ đọc thẻ RFID, và khoảng thời gian từ điểm thời gian t3 đến điểm thời gian t4 của Fig.31 biểu diễn dạng sóng khi bộ vi điều khiển 11 truyền số UID được lưu trữ trong thiết bị đọc thẻ RFID. Fig.32 là biểu đồ dạng sóng được phóng to khi bộ vi điều khiển 11 truyền số UID trong khoảng thời gian từ điểm thời gian t3 đến điểm thời gian t4 của Fig.31. Sau đó, theo đặc tính kỹ thuật NFC loại A, khi lệnh được nhận từ bộ đọc thẻ RFID, thì bộ nhớ lưu trữ dữ liệu trong bộ vi điều khiển 11 được sử dụng để phỏng tạo thẻ RFID được truy cập để thực hiện việc phỏng tạo thẻ RFID tần số cao.

Tóm lại, thiết bị đọc thẻ RFID và phương pháp vận hành của thiết bị này có khả năng đọc và lưu trữ số ID và dữ liệu của ít nhất một thẻ RFID, do đó các số ID và dữ liệu của nhiều thẻ RFID có thể được tích hợp trong một thiết bị. Vì bộ vi điều khiển được sử dụng để thực hiện thiết bị đọc thẻ RFID của sáng chế, nên khả năng xách tay đối với thiết bị sẽ đạt được. Hơn nữa, bộ vi điều khiển 11 có thể được đánh thức khi cổng chân I/O 1 và/hoặc cổng chân I/O 2 nhận sự thay đổi mức điện áp của tín hiệu mang từ bộ đọc thẻ RFID, để đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiển nhiên hiểu rằng các sửa đổi và cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với cấu trúc của sáng chế mà không trệch khỏi phạm vi hoặc bản chất của sáng chế. Theo quan điểm đã trình bày ở trên, sáng chế bao gồm cả các sửa đổi và cải biến thuộc phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ gắn kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đọc thẻ nhận dạng bằng tần số vô tuyến (RFID), thiết bị này thích hợp để phỏng tạo bộ đọc thẻ để đọc dãy số và dữ liệu của ít nhất một trong nhiều thẻ RFID, và phỏng tạo ít nhất một trong nhiều thẻ RFID để truyền dãy số và dữ liệu tương ứng của một trong nhiều thẻ RFID đã được tạo ra, thiết bị đọc thẻ RFID này bao gồm:

bộ vi điều khiển (11), bao gồm ít nhất một cổng I/O và một cổng đầu vào ADC; và

cuộn dây (12), có một đầu được kết nối với cổng I/O của bộ vi điều khiển (11) và đầu còn lại được kết nối với cổng đầu vào ADC, cuộn dây cảm biến tín hiệu điện từ và tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten,

khi thiết bị đọc thẻ RFID hoạt động ở chế độ đọc thẻ để phỏng tạo bộ đọc thẻ để đọc một trong nhiều thẻ RFID,

bộ vi điều khiển (11) phát ra tín hiệu điện áp có tần số thông qua cổng I/O đến cuộn dây (12) để nạp điện một trong nhiều thẻ RFID cho việc phỏng tạo,

bộ vi điều khiển (11) nhận tín hiệu điện từ đang cảm biến để trả lời tín hiệu điện áp từ cuộn dây (12) thông qua cổng đầu vào ADC, phát hiện sự thay đổi dòng điện hoặc sự thay đổi điện áp của tín hiệu điện từ đã cảm biến để xác định sự thay đổi tải, sử dụng sự thay đổi tải để thu được tín hiệu số như là số ID và dữ liệu tương ứng với một trong nhiều thẻ RFID, và lưu trữ số ID và dữ liệu tương ứng với một trong nhiều thẻ RFID như là một trong nhiều số ID và dữ liệu khác nhau,

khi thiết bị đọc thẻ RFID hoạt động ở chế độ bình thường để phỏng tạo ít nhất một trong nhiều thẻ RFID,

bộ vi điều khiển (11) được kích hoạt do sự thay đổi mức của tín hiệu mang của bộ đọc thẻ RFID, bộ vi điều khiển (11) xác định bộ đọc thẻ RFID có là bộ đọc thẻ RFID tần số cao hay là bộ đọc thẻ RFID tần số thấp hay không theo tần số sóng mang của tín hiệu mang, và phỏng tạo một trong nhiều thẻ RFID bằng cách truyền liên tiếp nhiều số ID và dữ liệu tương ứng với nhiều thẻ RFID theo định dạng truyền và thời gian tương ứng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các thẻ RFID là dây đeo khóa RFID, thẻ RFID hoặc thẻ NFC.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các thẻ RFID là thẻ RFID tần số thấp có tần số sóng mang truyền thông thấp hơn 150kHz.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các thẻ RFID là thẻ RFID tần số cao có tần số sóng mang truyền thông lớn hơn 150kHz và thấp hơn 40MHz.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

bộ vi điều khiển (11) còn bao gồm cổng I/O khác, cổng đầu ra PWM, bộ vi điều khiển phát ra tín hiệu điều biến chiều rộng xung (PWM - pulse-width-modulation) thông qua cổng đầu ra PWM, cổng đầu ra PWM được kết nối với một đầu của cuộn dây (12) mà được kết nối với cổng I/O của bộ vi điều khiển, trong đó

khi thiết bị đọc thẻ RFID hoạt động ở chế độ đọc thẻ, thì cổng I/O của bộ vi điều khiển được đặt có thể thay đổi, cổng I/O khác của bộ vi điều khiển được đặt có điện thế cao, và tín hiệu PWM được truyền đến cuộn dây để đọc một trong nhiều thẻ RFID.

6. Thiết bị đọc theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm mạch tăng đầu vào, trong đó:

bộ vi điều khiển (11) bao gồm cổng đầu vào OP dương, cổng đầu vào OP âm, cổng đầu vào OP và bộ khuếch đại hoạt động, các đầu vào của cổng đầu vào OP dương và cổng đầu vào OP âm được sử dụng làm hai đầu vào của bộ khuếch đại hoạt động, và đầu ra của bộ khuếch đại hoạt động được kết nối với cổng đầu ra OP, trong đó

đầu cuối đầu vào của mạch tăng đầu vào được kết nối với đầu còn lại của cuộn dây, cổng đầu vào ADC,

đầu cuối đầu ra thứ nhất của mạch tăng đầu vào được kết nối với cổng đầu vào OP dương của bộ vi điều khiển, và

đầu cuối đầu ra thứ hai của mạch tăng đầu vào được kết nối với cổng đầu vào OP âm của bộ vi điều khiển, trong đó

mạch tăng đầu vào có khả năng điều chỉnh tần số của các tín hiệu điện từ được cảm biến bởi cuộn dây (12) bằng cách sử dụng tụ điện được kết nối với cuộn dây, và mạch tăng đầu vào có khả năng lọc dải thấp trước khi các tín hiệu điện từ được cảm biến bởi cuộn dây đang được truyền đến cổng đầu vào OP dương của bộ vi điều khiển hoặc đến cổng đầu vào OP âm của bộ vi điều khiển.

7. Sản phẩm có thể mặc được, được tích hợp có bộ vi điều khiển và cuộn dây, trong

đó:

bộ vi điều khiển (11) bao gồm cổng I/O thứ nhất, cổng I/O thứ hai và cổng đầu vào ADC; và

cuộn dây (12) có một đầu được kết nối với cổng I/O thứ nhất của bộ vi điều khiển và đầu còn lại được kết nối với cổng I/O thứ hai và cổng đầu vào ADC, cuộn dây tạo ra tải điện từ hoặc ăng-ten,

trong đó bộ vi điều khiển (11) phát ra tín hiệu điện áp có tần số thông qua cổng I/O thứ nhất đến cuộn dây (12) để thay đổi một trong nhiều thẻ RFID cho việc phỏng tạo,

bộ vi điều khiển (11) nhận tín hiệu thứ nhất thông qua cuộn dây mà không cần giải điều biến, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm số thẻ và dữ liệu RFID,

bộ vi điều khiển (11) lưu trữ số thẻ và dữ liệu RFID bằng cách phát hiện sự thay đổi dòng điện hoặc sự thay đổi điện áp của tín hiệu thứ nhất không được giải điều biến để xác định sự thay đổi tải, sử dụng sự thay đổi tải để thu được số thẻ RFID,

khi bộ vi điều khiển (11) được kích hoạt do sự thay đổi mức của tín hiệu mang của bộ đọc thẻ RFID, bộ vi điều khiển (11) xác định bộ đọc thẻ RFID có là bộ đọc thẻ RFID tần số cao hay là bộ đọc thẻ RFID tần số thấp hay không theo tần số sóng mang của tín hiệu mang, và bộ vi điều khiển (11) truyền số thẻ RFID thông qua cuộn dây (12) theo định dạng truyền và thời gian tương ứng.

8. Phương pháp vận hành sản phẩm có thể mặc được, phương pháp này bao gồm:

cấu hình bộ vi điều khiển (11) và cuộn dây (12), trong đó bộ vi điều khiển (11) phát ra tín hiệu điện áp có tần số đến cuộn dây (12) để thay đổi một trong nhiều thẻ RFID cho việc phỏng tạo, nhận tín hiệu thứ nhất để trả lời tín hiệu điện áp thông qua cuộn dây, tín hiệu thứ nhất bao gồm thẻ RFID, và phát hiện sự thay đổi dòng điện hoặc sự thay đổi điện áp của tín hiệu thứ nhất để xác định sự thay đổi tải, sử dụng sự thay đổi tải để thu được số thẻ RFID, và lưu trữ số thẻ RFID; và

truyền số thẻ RFID thông qua cuộn dây nhờ bộ vi điều khiển khi bộ vi điều khiển (11) theo định dạng truyền và thời gian tương ứng khi bộ vi điều khiển (11) được kích hoạt do sự thay đổi mức của tín hiệu mang của bộ đọc thẻ RFID, trong đó bộ vi điều khiển (11) xác định bộ đọc thẻ RFID là bộ đọc thẻ RFID tần số cao hay là bộ

đọc thẻ RFID tần số thấp theo tần số sóng mang của tín hiệu mang.

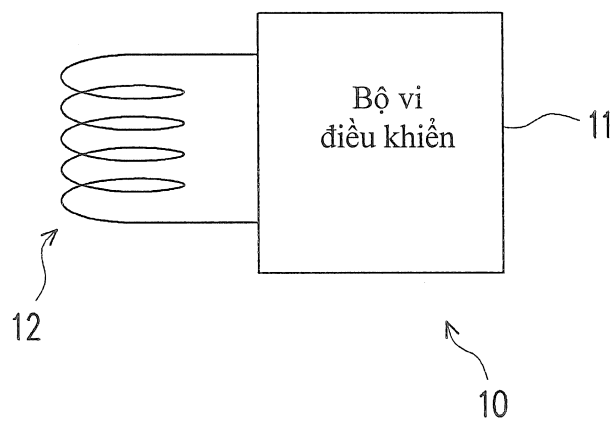


FIG. 1

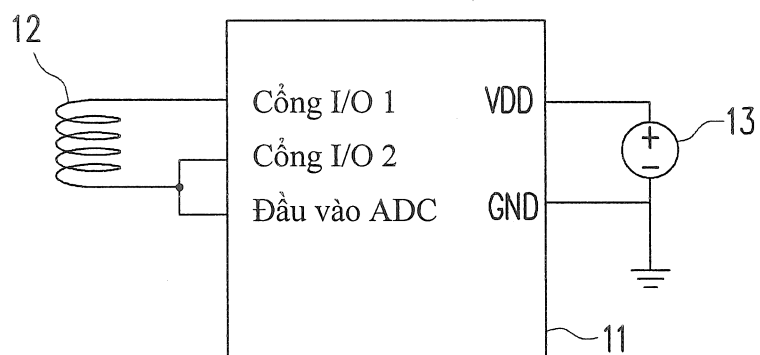


FIG. 2

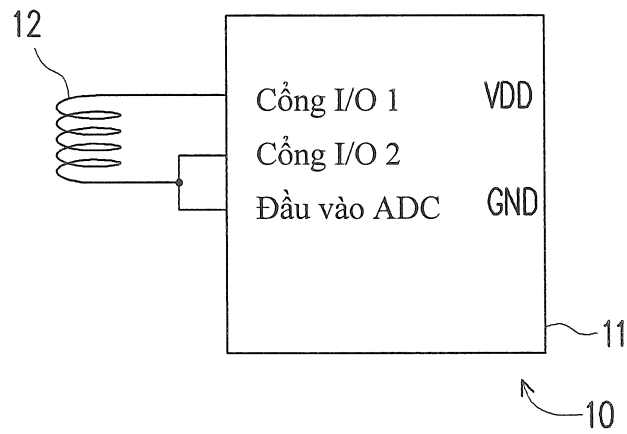


FIG. 3

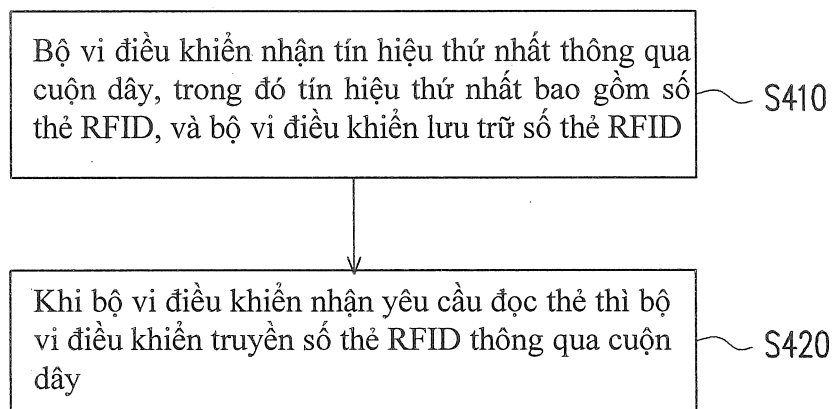


FIG. 4

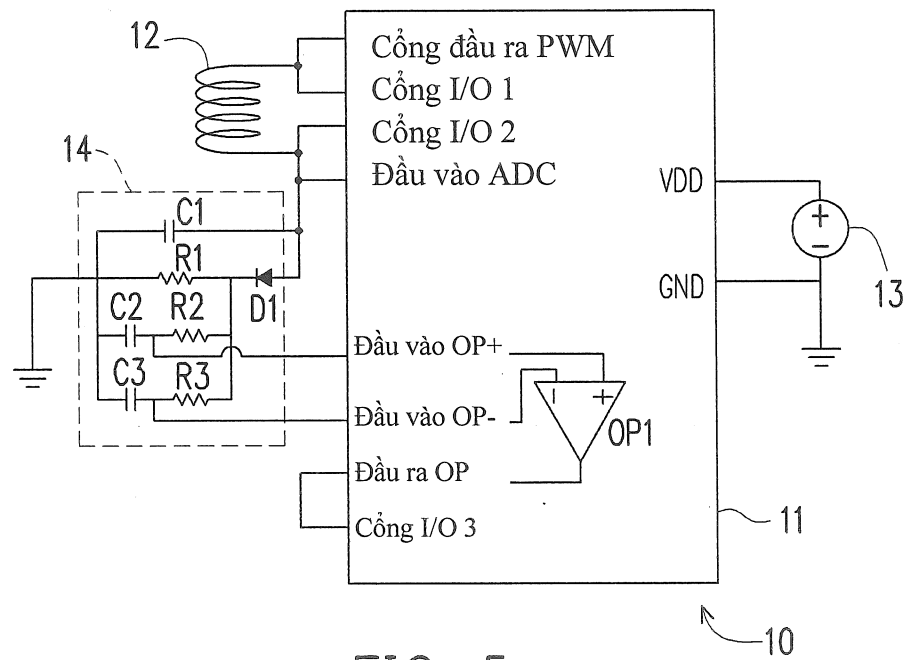


FIG. 5

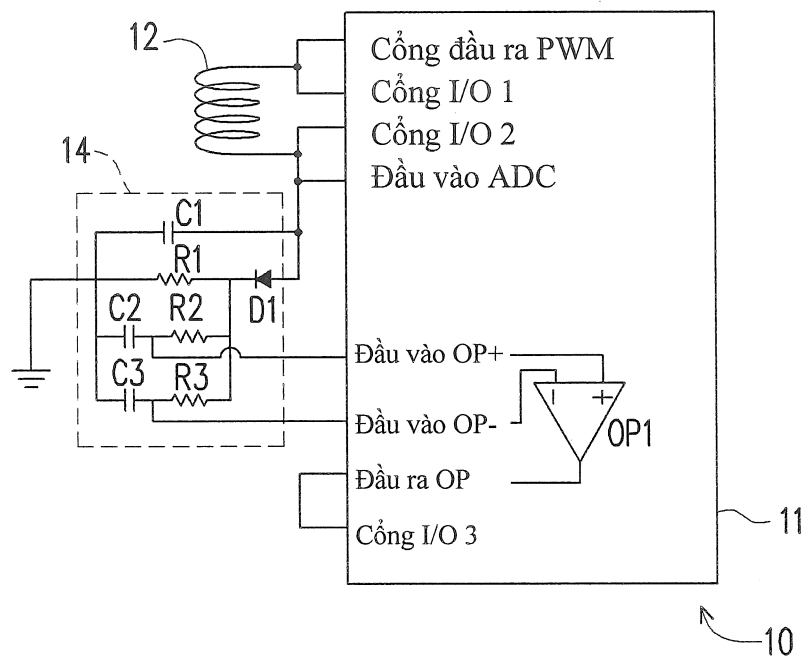


FIG. 6

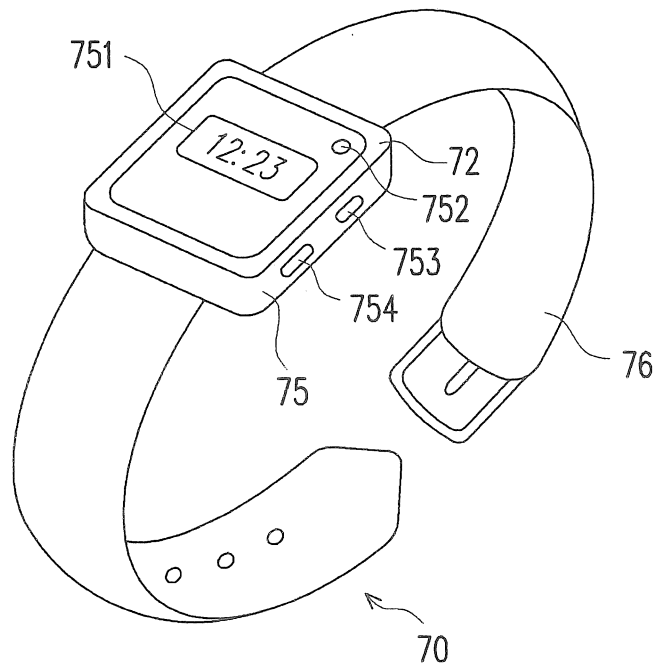


FIG. 7

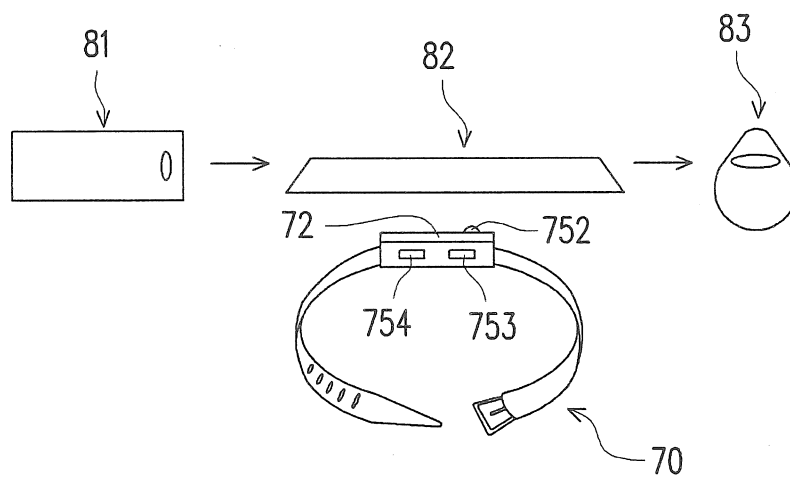


FIG. 8

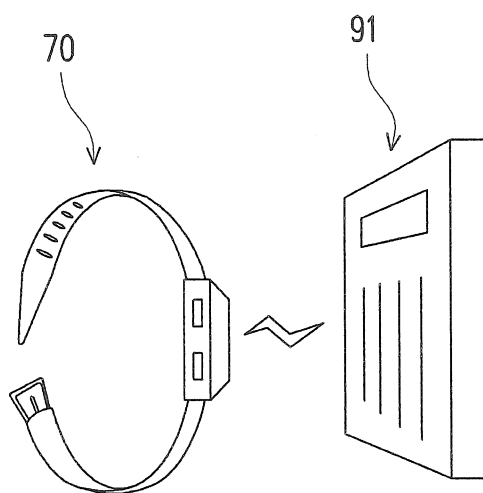


FIG. 9

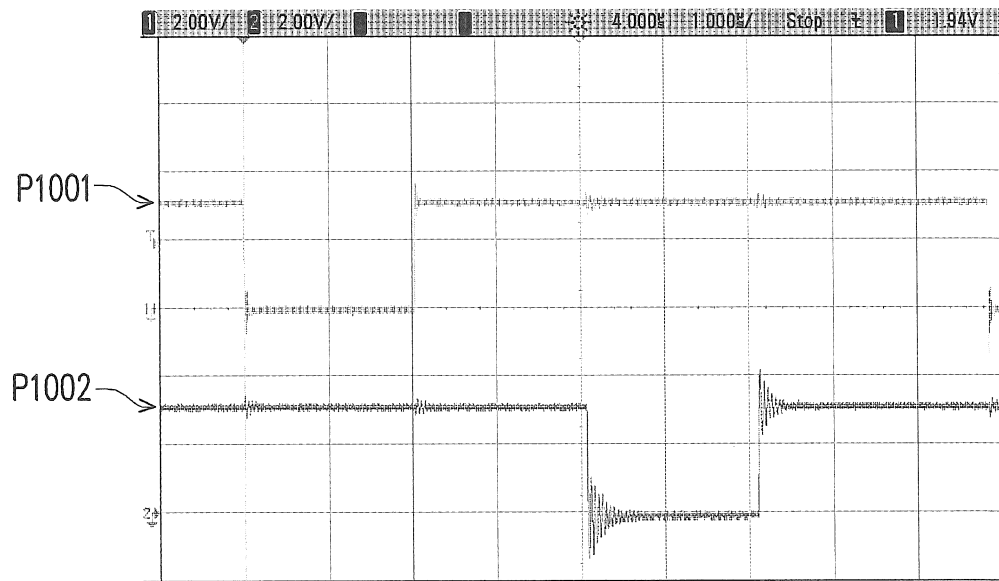


FIG. 10

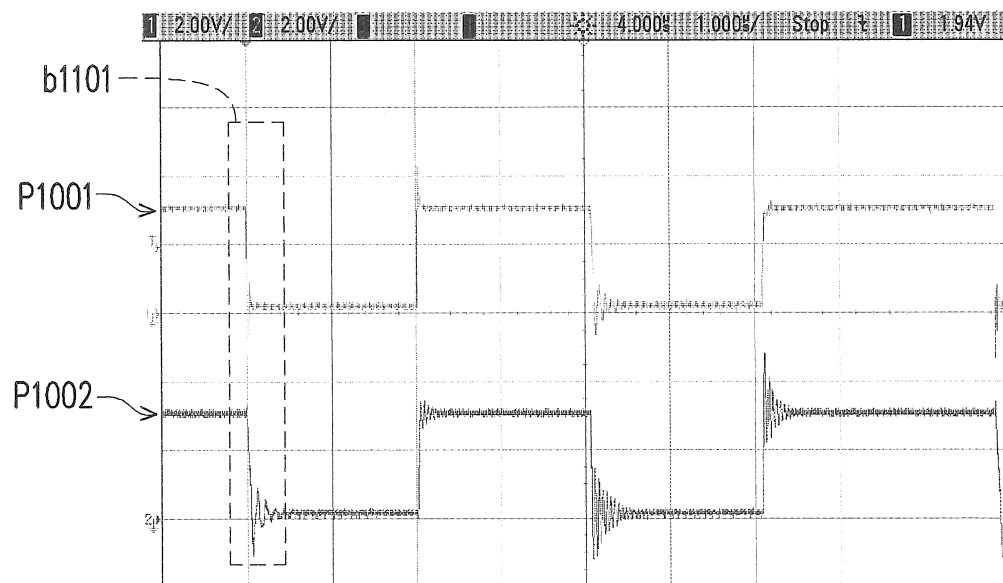


FIG. 11

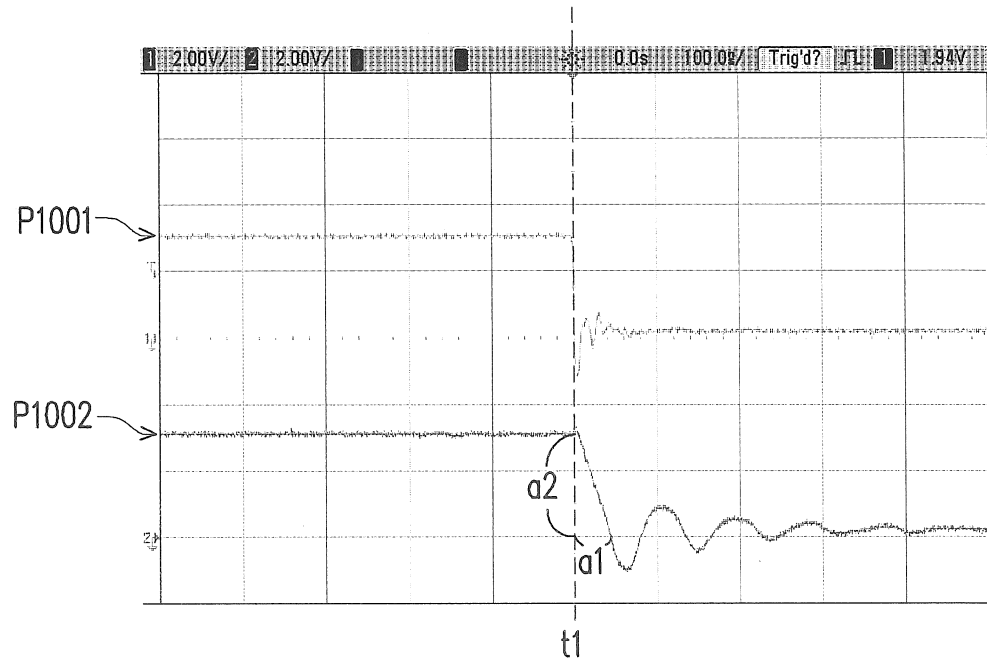


FIG. 12

Address:		x0																															
X:0x000000:	52	51	51	51	52	51	52	52	51	51	51	51	51	52	52	52																	
X:0x000010:	51	51	51	51	52	52	51	52	52	52	52	51	51	52	52	51	52	52	52														
X:0x000020:	51	52	52	52	51	51	51	51	51	51	52	51	52	51	52	51	52	51	52	51	52												
X:0x000030:	51	52	52	51	52	51	52	52	51	51	51	51	52	51	52	51	52	51	52	52	51	52	52										
X:0x000040:	52	51	51	51	52	51	52	51	52	52	52	52	52	52	52	51	52	52	51	52	52	51	52	52									
X:0x000050:	51	51	52	51	51	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	52									
X:0x000060:	52	52	52	51	51	51	51	52	51	51	52	52	51	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51								
X:0x000070:	52	51	52	52	51	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51								
X:0x000080:	52	52	52	51	51	51	52	51	52	52	52	52	52	52	52	51	52	51	52	51	52	52	51	52	52								
X:0x000090:	51	51	51	51	51	51	51	52	51	52	51	52	51	51	51	51	51	51	51	52	51	51	51	51	51	51							
X:0x0000A0:	52	52	51	52	51	52	51	51	51	52	52	52	51	51	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51							
X:0x0000B0:	52	51	51	52	52	52	52	51	51	51	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51							
X:0x0000C0:	51	51	52	51	51	51	51	51	51	52	52	51	52	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	51	51	51							
X:0x0000D0:	52	52	51	52	52	51	52	51	51	52	51	51	52	51	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52							
X:0x0000E0:	52	51	51	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	51							
X:0x0000F0:	51	52	52	51	52	52	51	51	52	52	51	51	52	52	51	51	52	52	51	52	52	51	52	51	52	51							
X:0x000100:	52	51	52	51	51	51	51	51	51	51	52	51	51	52	51	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	52							
X:0x000110:	51	51	52	51	51	52	52	52	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51							
X:0x000120:	52	51	52	51	52	51	52	51	52	51	52	51	51	52	51	51	52	52	51	52	52	51	52	51	52	51							
X:0x000130:	52	52	52	51	52	52	52	51	51	51	52	51	52	51	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52							
X:0x000140:	52	51	52	52	52	52	52	52	51	52	51	52	51	52	52	51	52	52	51	52	51	51	51	51	51	51							
X:0x000150:	51	51	51	51	52	52	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	52	51	51	52	51	51							
X:0x000160:	52	51	51	52	52	51	52	52	51	52	52	52	51	52	52	51	52	52	51	51	52	51	51	52	51	52							
X:0x000170:	51	51	52	51	52	52	52	51	51	52	51	51	52	51	52	52	51	52	52	51	52	51	52	51	52	51							
X:0x000180:	51	52	51	51	51	52	51	52	51	52	51	51	51	52	52	51	52	52	51	52	52	51	52	52	51	52	51						
X:0x000190:	52	52	51	52	52	51	51	52	52	51	51	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51	52	51	51	52	51							
X:0x0001A0:	52	51	51	51	52	51	52	51	52	51	52	51	52	51	51	52	52	52	52	51	51	51	51	51	51	51							
X:0x0001B0:	51	51	51	51	52	52	52	51	52	51	51	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	51	52	51	51	52						
X:0x0001C0:	52	52	51	52	52	51	52	51	52	51	52	51	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51							
X:0x0001D0:	52	51	51	52	52	51	52	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	51	51	51	51	51							
X:0x0001E0:	52	51	51	52	51	52	52	51	51	52	52	51	51	52	52	51	51	52	51	51	52	51	51	52	51	52							
X:0x0001F0:	51	52	52	51	51	51	51	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	52	51	51	52	51	52	51	52	51							
X:0x000200:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	

Memory #1Memory #2Memory #3Memory #4

FIG. 13

Address:	x0
X:0x000000:	5A 5A 5A 5A 59 5A 54 4A 4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000010:	5A 5A 5A 59 5A 5A 53 4A 4B 4B 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000020:	5A 5A 54 4A 4B 4C 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 53 4A
X:0x000030:	4B 4C 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4C 5A 5A 5A 5A 54 4A
X:0x000040:	4B 4C 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A
X:0x000050:	4B 4B 5A 5A 5A 59 53 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A
X:0x000060:	4B 4B 5A 5A 5A 59 53 4A 4B 4B 5A 59 5A 5A 53 4A
X:0x000070:	4B 4B 4B 4B 4B 4B 5A 5A 5A 59 53 4A 4B 4B 5A 5A
X:0x000080:	5A 5A 53 4A 4B 4B 5A 5A 5A 59 53 4A 4B 4B 5A 5A
X:0x000090:	5A 5A 54 4A 4B 4C 5A 59 5A 5A 53 4A 4B 4C 5A 5A
X:0x0000A0:	5A 5A 54 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4B 5A 5A
X:0x0000B0:	5A 5A 5A 5A 5A 5A 53 4B 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A
X:0x0000C0:	4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4C 5A 5A
X:0x0000D0:	5A 5A 53 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4C 5A 5A
X:0x0000E0:	59 5A 54 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4B 5A 5A
X:0x0000F0:	5A 5A 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4C 5A 5A 5A 5A 54 4A
X:0x000100:	4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4C 5A 59
X:0x000110:	5A 5A 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4B 4C 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000120:	59 5A 53 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 59 5A 5A 5A 53 4A
X:0x000130:	4B 4B 4B 4B 4B 4C 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4C 5A 5A
X:0x000140:	5A 59 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000150:	5A 5A 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4B 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000160:	5A 5A 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4B 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000170:	5A 5A 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A
X:0x000180:	4B 4B 5A 5A 5A 5A 54 4A 4C 4B 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000190:	5A 5A 53 4A 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A 4B 4B 5A 59
X:0x0001A0:	5A 5A 53 4A 4B 4B 5A 5A 5A 59 53 4A 4B 4C 5A 5A
X:0x0001B0:	5A 59 5A 5A 5A 5A 53 4A 4C 4C 5A 5A 5A 5A 54 4B
X:0x0001C0:	4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4B 4B 4B 5A 5A 5A 5A 53 4A
X:0x0001D0:	4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A 5A 5A 54 4A 4B 4C 5A 5A
X:0x0001E0:	5A 59 5A 59 5A 5A 53 4A 4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x0001F0:	5A 5A 5A 5A 59 5A 53 4A 4B 4C 4B 4B 4B 4B 5A 5A
X:0x000200:	00 01 00 06 09 05 0B 00 0F 05 0A 6B 0D CB 0B 66

b1401

b1402

FIG. 14

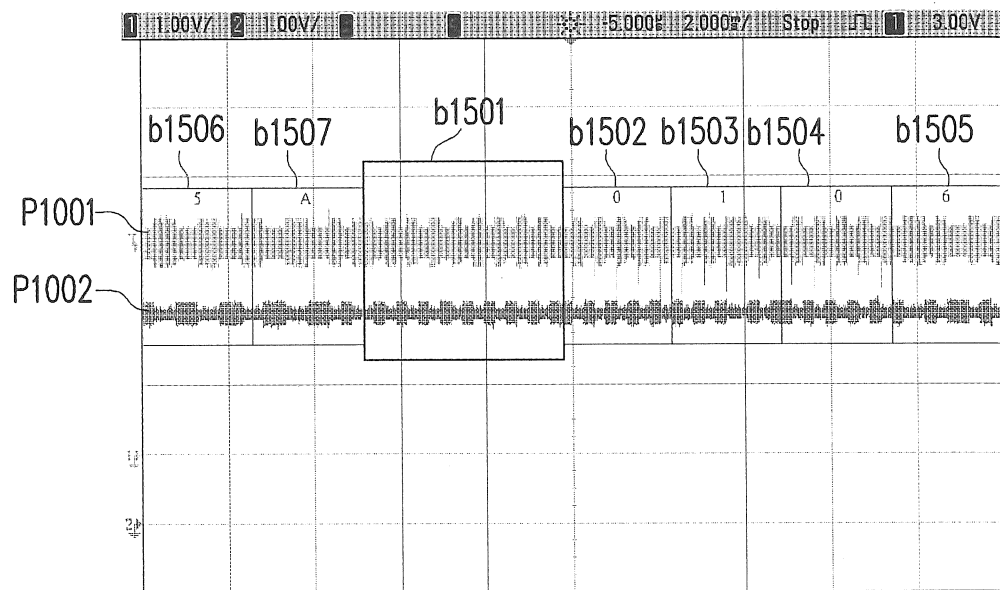


FIG. 15

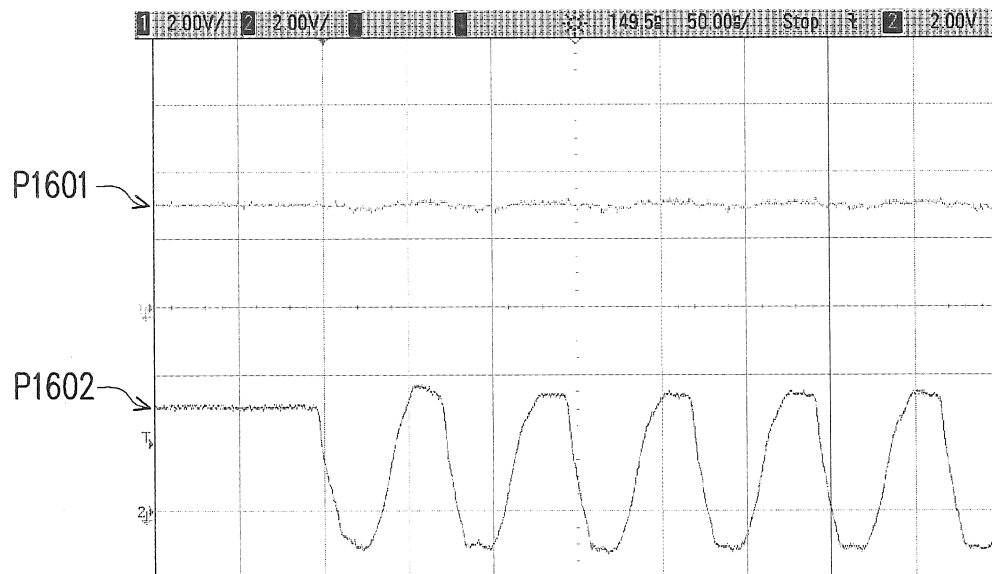


FIG. 16

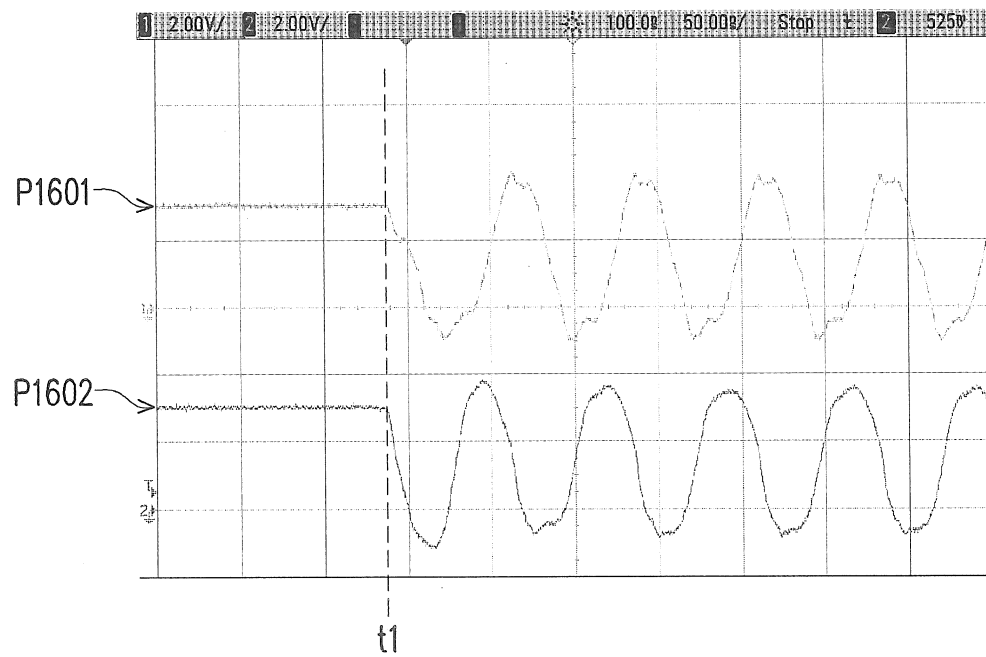


FIG. 17

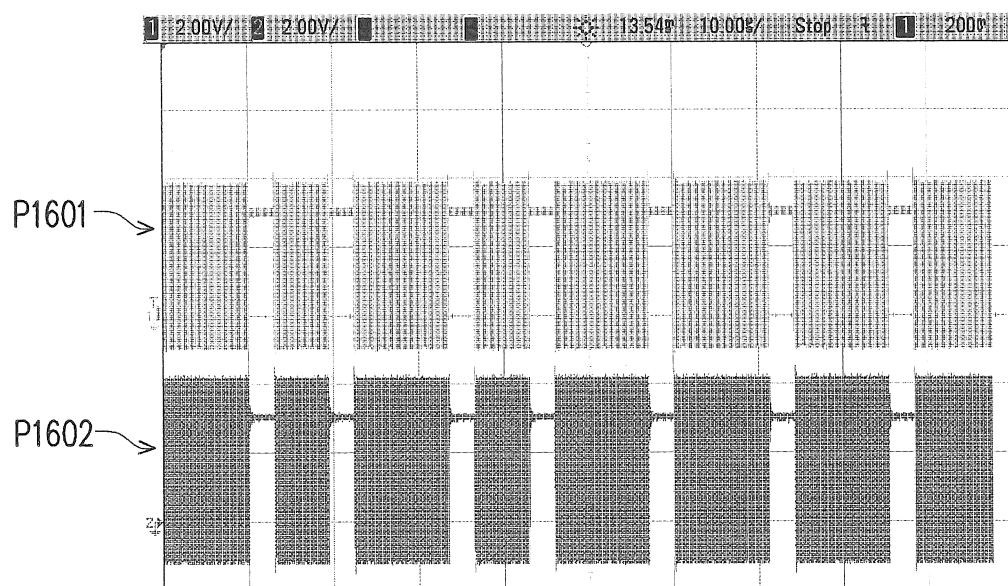


FIG. 18

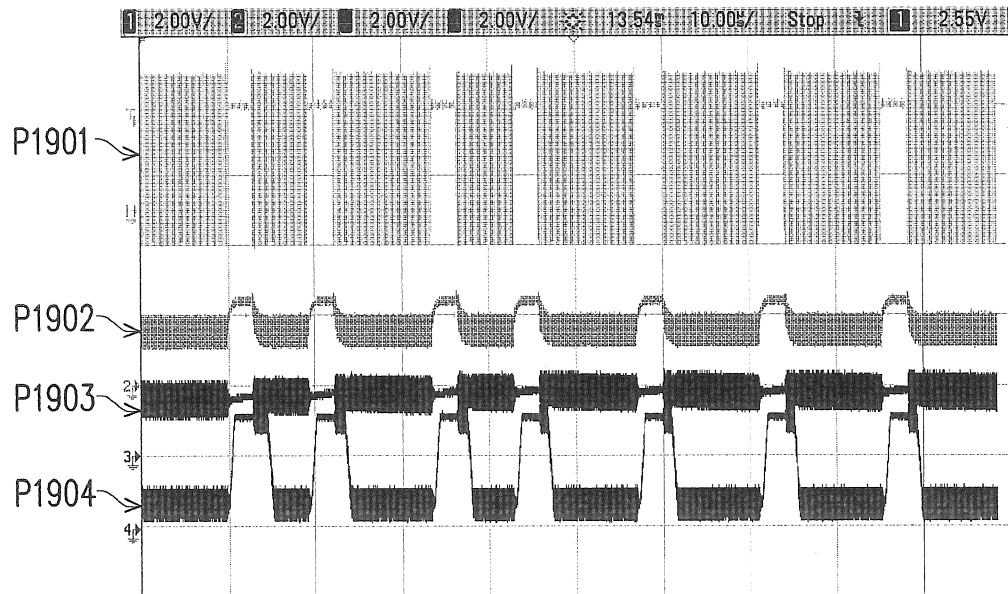


FIG. 19

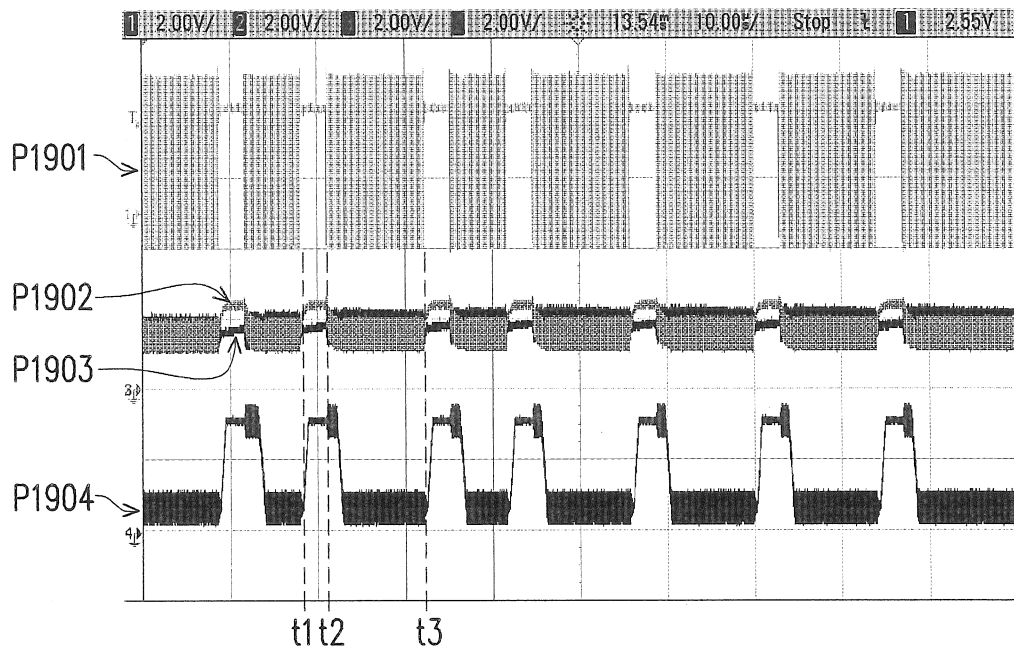


FIG. 20

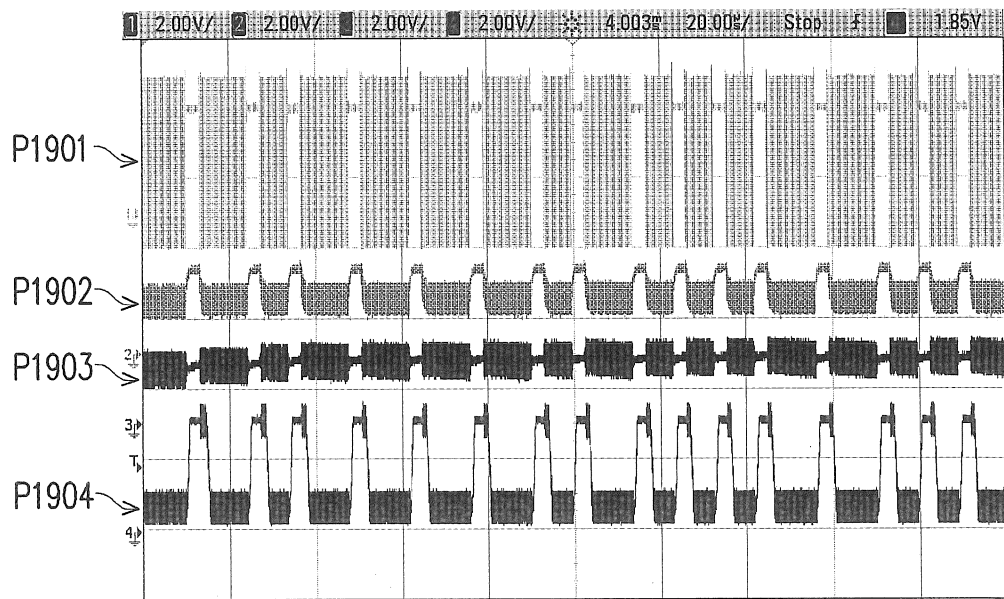


FIG. 21

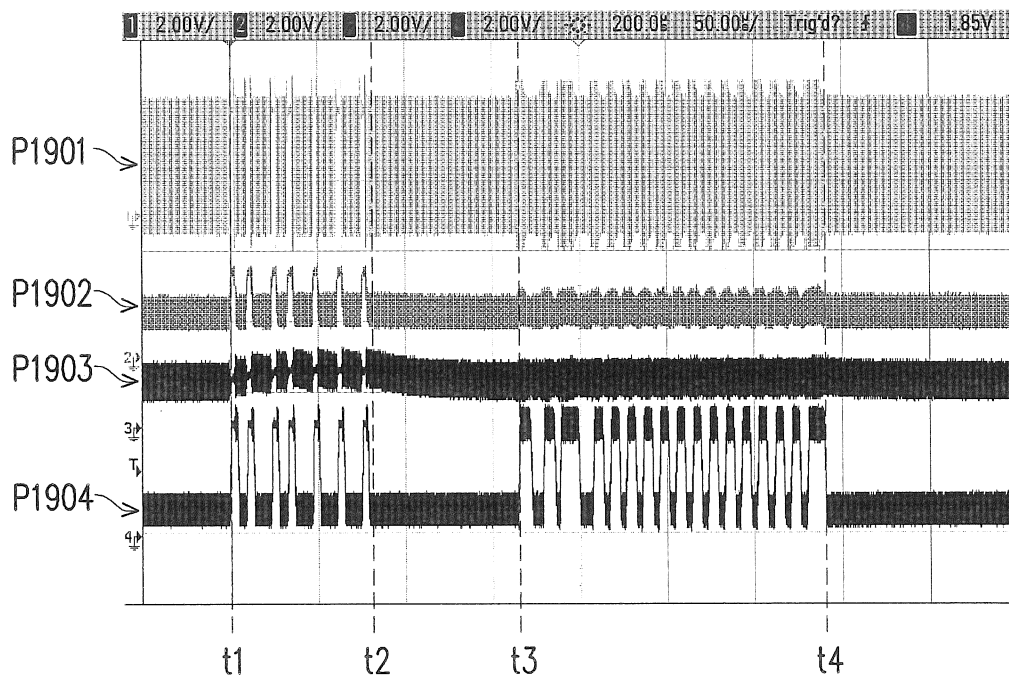


FIG. 22

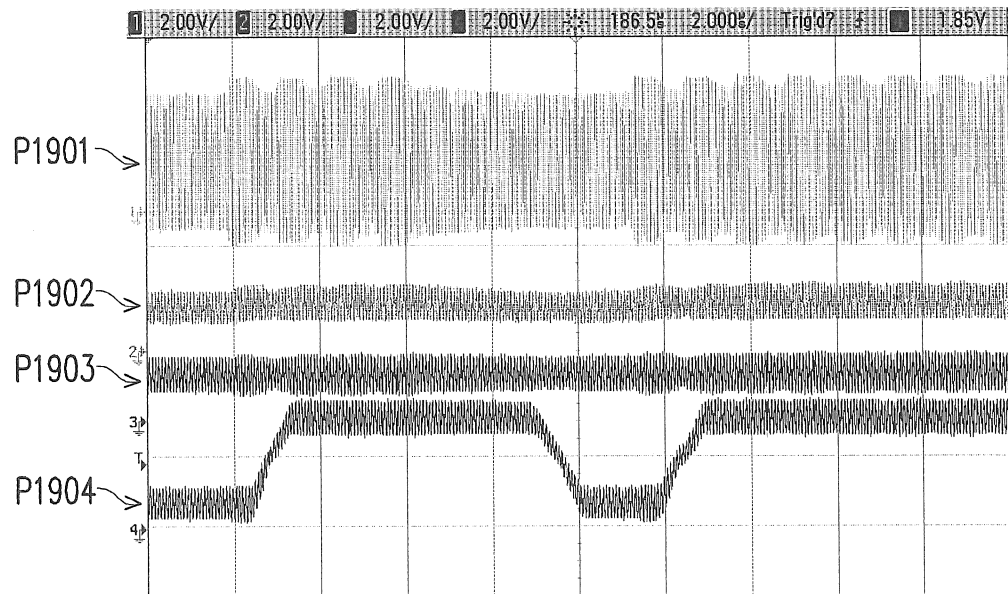


FIG. 23

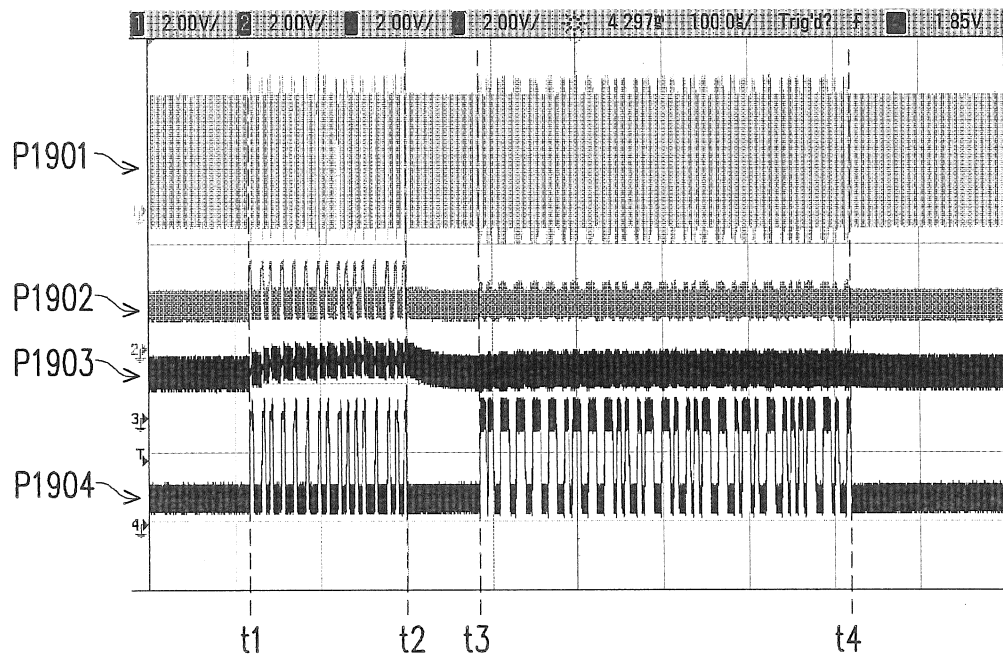


FIG. 24

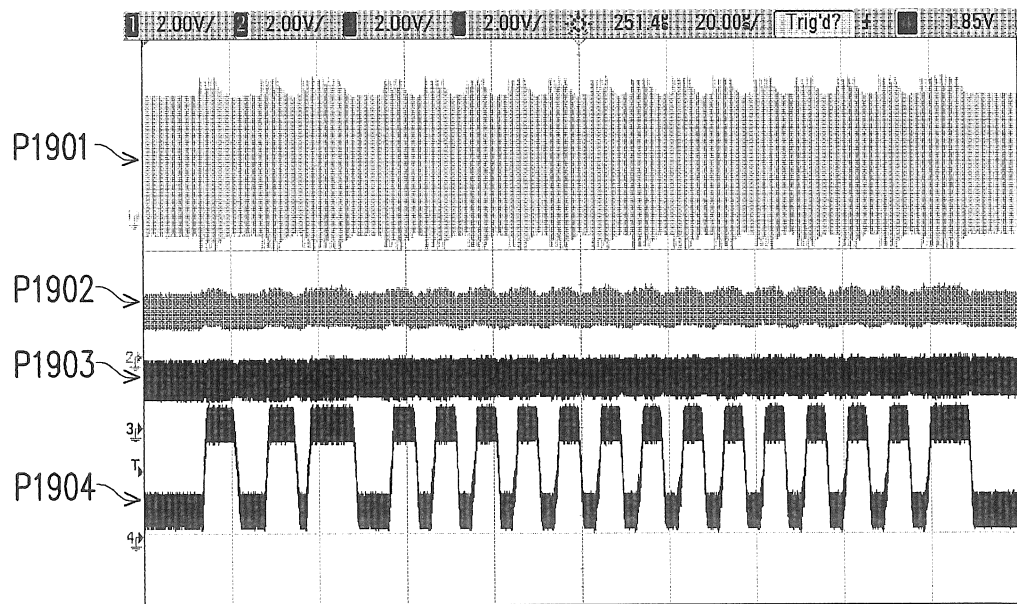


FIG. 25

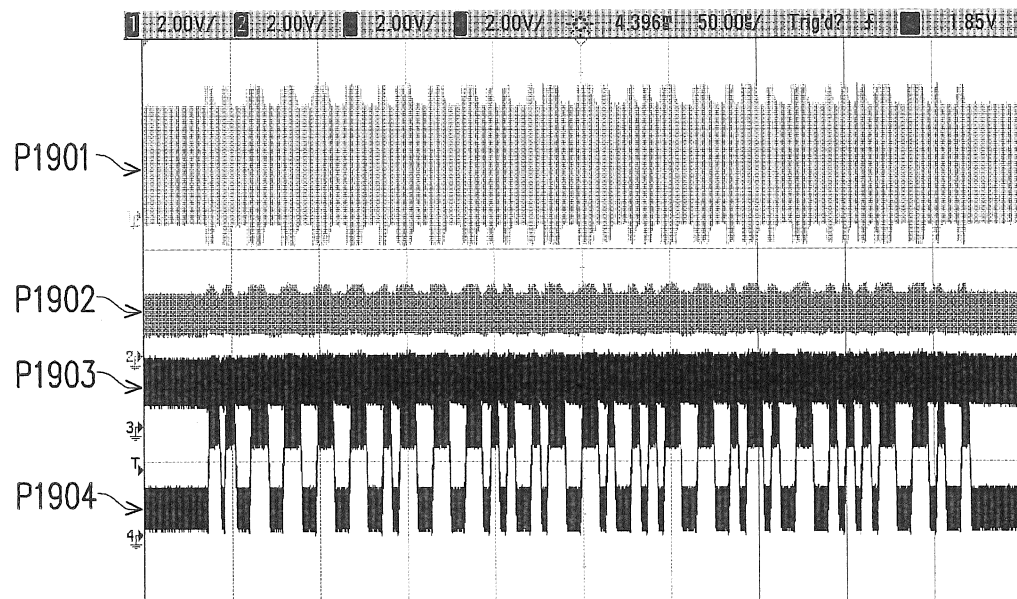


FIG. 26

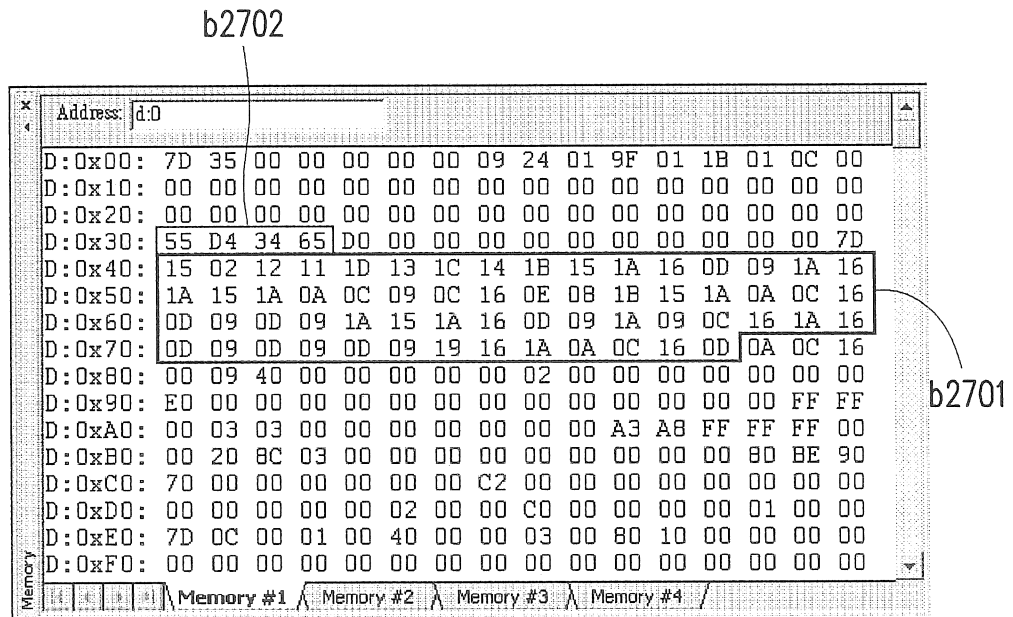


FIG. 27

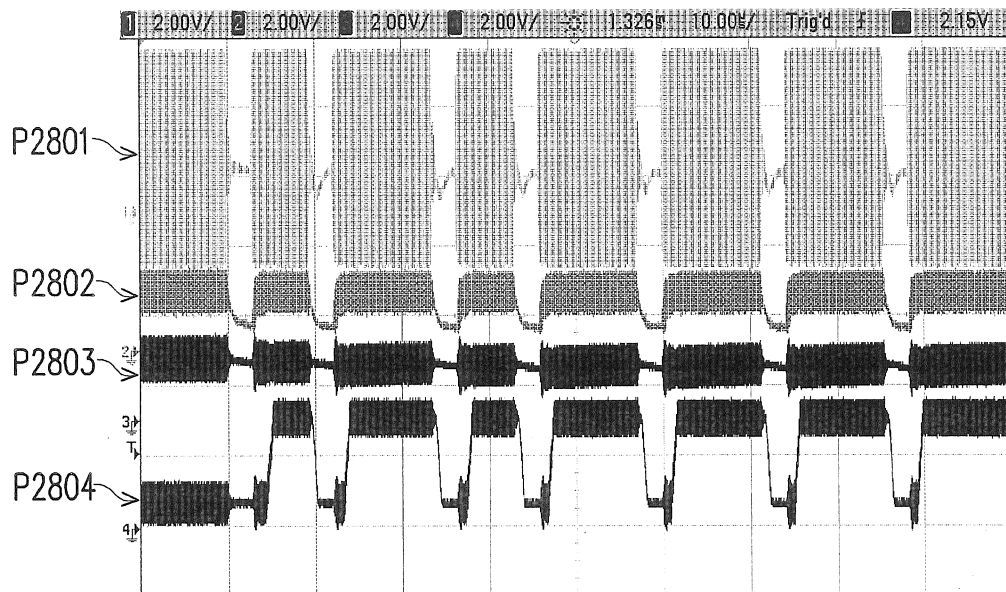


FIG. 28

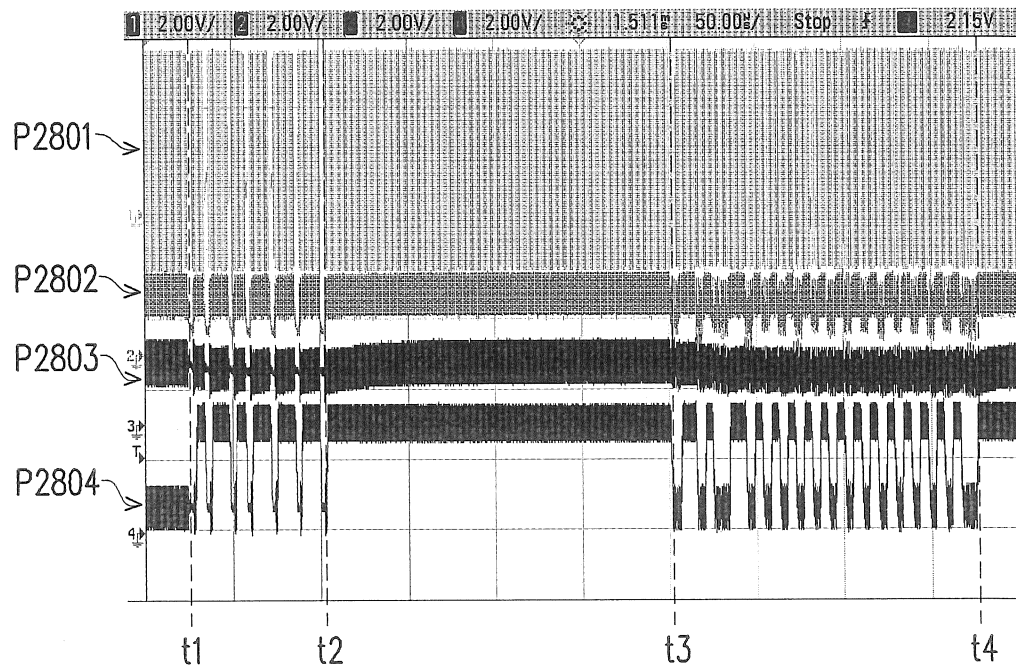


FIG. 29

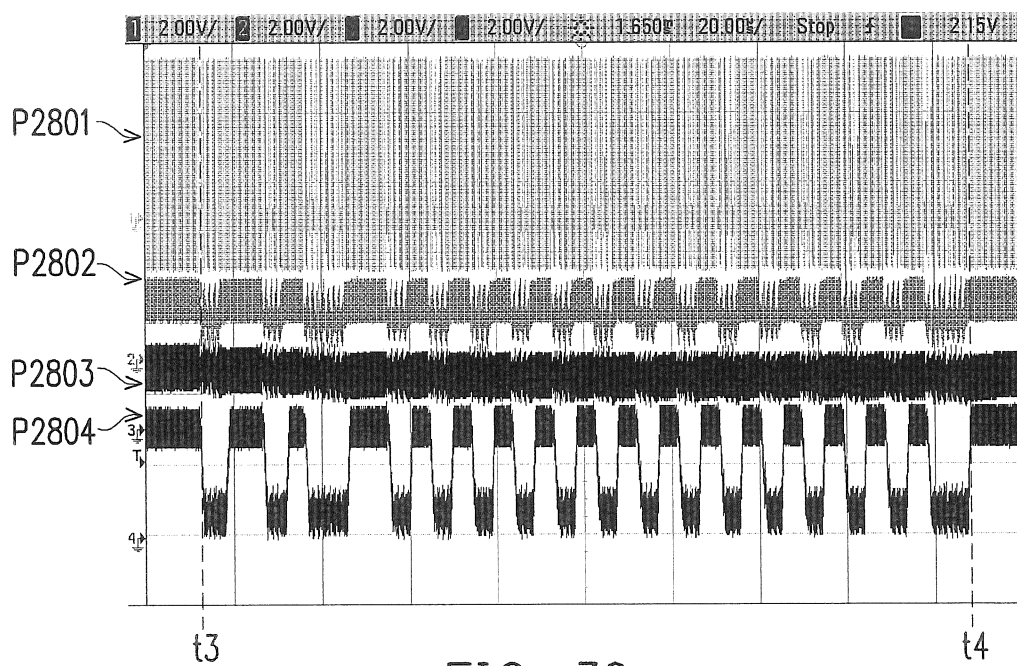


FIG. 30

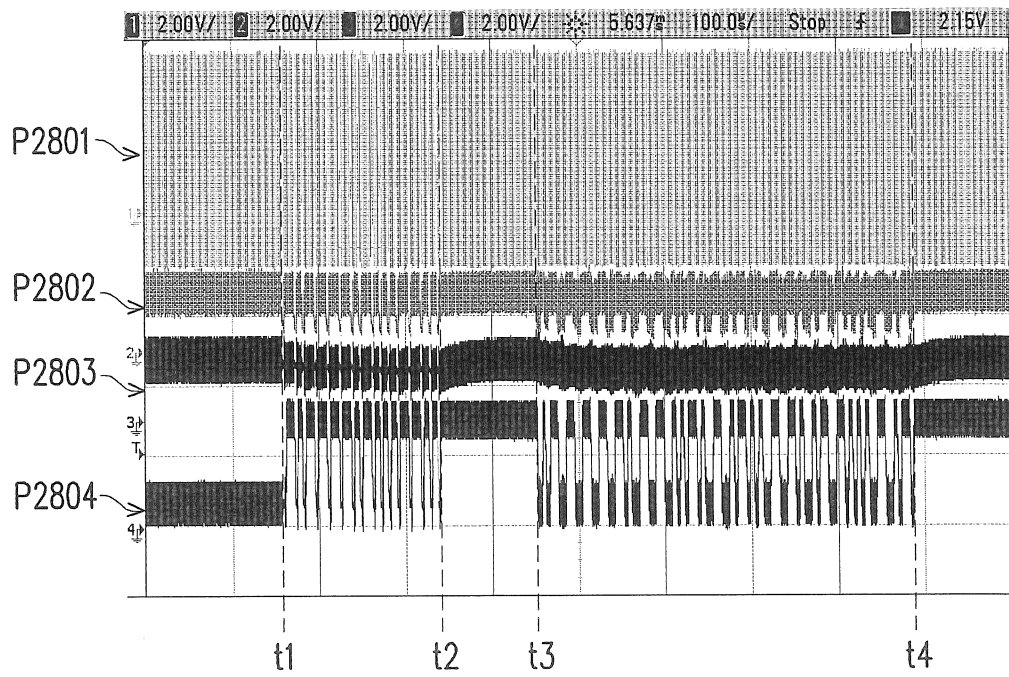


FIG. 31

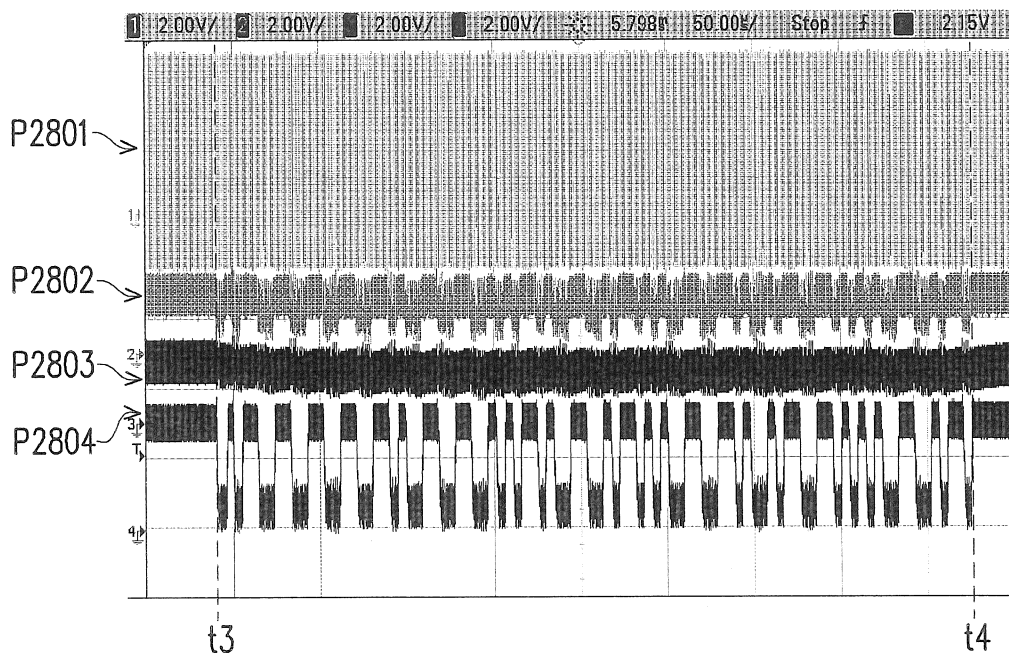


FIG. 32