(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0084006
(43) 공개일자 2014년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/02 (2006.01) *G06F 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7008259
(22) 출원일자(국제) 2011년09월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년03월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/054162
(87) 국제공개번호 WO 2013/048430
국제공개일자 2013년04월04일

(71) 출원인
휴렛-팩커드 디벨롭먼트 컴퍼니, 엘.피.
미국 텍사스주 77070 휴스턴 콤파크 센터 드라이브 웨스트 11445
(72) 발명자
라이스 휴스턴 더블유
미국 워싱턴주 98683 밴쿠버 사우스이스트 164번 애비뉴 1115 컬럼비아 테크 센터
노백 데이비드 비
미국 오레곤주 97330 코발리스 노스이스트 서클 불러바드 1070
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

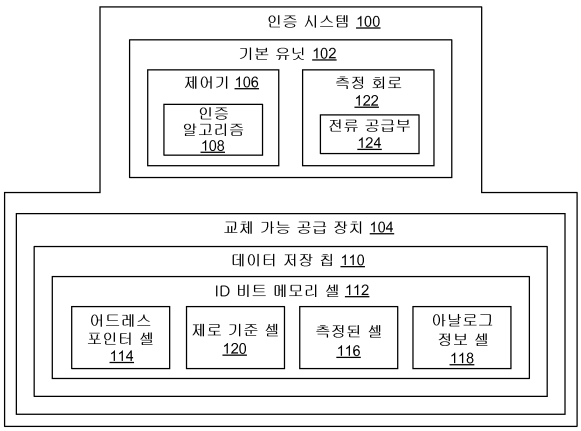
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **인증 시스템 및 방법**

(57) 요 약

실시예에서, 인증 시스템은 식별(ID) 비트 메모리 셀을 가진 데이터 저장 칩을 갖는 공급 장치를 포함한다. ID 비트 메모리 셀은 측정된 셀과, 측정된 셀을 가리키는 어드레스 정보를 저장하는 포인터 셀과, 측정된 셀에 대한 공장 측정된 아날로그 정보를 저장하는 아날로그 셀을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

네스 에릭 디

미국 워싱턴주 98683 밴쿠버 사우스이스트 164번 애비뉴 1115 컬럼비아 테크 센터

홀 브렌단

아일랜드 레익슬립 엔에이 레익슬립 씨오 킬데어 라이피 파크 테크놀로지 캠퍼스 반홀 로드

특허청구의 범위

청구항 1

인증 시스템으로서,

식별(ID) 비트 메모리 셀을 가진 데이터 저장 칩을 갖는 공급 장치를 포함하고,

상기 ID 비트 메모리 셀은

측정된 셀과,

상기 측정된 셀을 가리키는 어드레스 정보를 저장하는 포인터 셀과,

상기 측정된 셀에 대한 공장 측정된(factory-measured) 아날로그 정보를 저장하는 아날로그 셀을 포함하는

인증 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 공급 장치를 수용하는 기본 유닛과,

상기 기본 유닛에 통합된 제어기와,

상기 어드레스 정보를 이용하여 상기 측정된 셀을 찾고, 현장 측정된(field-measured) 아날로그 정보에 대한 상기 측정된 셀을 측정하고, 상기 공장 측정된 아날로그 정보와 상기 현장 측정된 아날로그 정보를 비교하고, 상기 공장 측정된 아날로그 정보와 상기 현장 측정된 아날로그 정보가 일치하는 경우에 상기 공급 장치를 인증하도록 상기 제어기 상에서 실행 가능한 인증 알고리즘을 더 포함하는

인증 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 측정된 셀의 전기적 특성의 값을 측정하는 측정 회로를 더 포함하는

인증 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전기적 특성은 전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스, 인덕턴스, 그러한 전기적 특성의 어느 것의 수학적 조합, 및 그러한 전기적 특성의 어느 것의 비율로 이루어진 그룹으로부터 선택되는

인증 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 ID 비트 메모리 셀은 상기 전기적 특성의 기준 값을 제공하기 위해 상기 측정 회로에 의해 측정 가능한 기준 셀을 더 포함하고,

상기 인증 알고리즘은 상기 측정된 셀 및 상기 기준값의 상기 전기적 특성의 값의 비율로부터 상기 현장 측정된 아날로그 정보를 결정하는

인증 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 ID 비트 메모리 셀은 MROM 셀, PROM 셀, EPROM 셀, EEPROM 셀, 및 퓨즈로 이루어지는 그룹으로부터 선택되는

인증 시스템.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 기본 유닛은 프린팅 시스템을 포함하고, 상기 공급 장치는 잉크젯 카트리지를 포함하는

인증 시스템.

청구항 8

인증 방법으로서,

데이터 저장 칩 상에서 일련의 식별(ID) 비트 메모리 셀의 특정 셀을 측정된 셀로서 지정하는 단계와,

상기 측정된 셀의 어드레스를 상기 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하는 단계와,

상기 측정된 셀의 아날로그 값을 측정하는 단계와,

상기 아날로그 값을 상기 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하는 단계

를 포함하는 인증 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

기준 셀의 기준 아날로그 값을 측정하는 단계 - 상기 기준 셀은 상기 일련의 ID 비트 메모리 셀 내의 하나의 셀임 - 와,

인코딩하는 단계는 상기 기준 아날로그 값에 대한 아날로그 값의 비율을 상기 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하는 단계를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

아날로그 값을 측정하는 단계는 전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스, 및 인덕턴스로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 전기적 특성을 측정하는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 아날로그 값을 인코딩하는 단계는 전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스, 인덕턴스, 그러한 전기적 특성 값 중 어느 것의 수학적 조합, 및 그러한 전기적 특성 값 중 어느 것의 비율로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 전기적 특성을 인코딩하는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 12

인증 방법으로서,

식별(ID) 비트 메모리 셀을 가진 교체 가능한 장치를 수용하는 단계와,

상기 ID 비트 메모리 셀 내의 측정된 셀에 대한 어드레스를 찾는 단계와,

상기 ID 비트 메모리 셀 내에서 인코딩된 상기 측정된 셀의 공장 측정된 아날로그 값에 액세스하는 단계와,

상기 측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값을 결정하기 위해 상기 측정된 셀을 측정하는 단계와,

상기 공장 측정된 아날로그 값과 상기 현장 측정된 아날로그 값이 일치할 경우에 상기 교체 가능한 장치를 인증하는 단계와,

상기 공장 측정된 아날로그 값과 상기 현장 측정된 아날로그 값이 일치하지 않을 경우에는 상기 교체 가능한 장치가 진정성이 없다(not authentic)는 통지를 제공하는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 측정된 셀을 측정하는 단계는

전류를 상기 측정된 셀에 공급하는 단계와,

상기 전류에 의해 유도되는 상기 측정된 셀에 대한 전기적 특성의 값을 측정하는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 측정된 셀을 측정하는 단계는

전류를 기준 셀에 공급하는 단계와,

상기 전류에 의해 유도되는 상기 기준 셀에 대한 상기 전기적 특성의 기준 값을 측정하는 단계와,

상기 측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값을 상기 측정된 셀에 대한 전기적 특성의 값 및 상기 기준 값의 비율로서 결정하는 단계를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

전기적 특성의 값을 측정하는 단계는 전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스 및 인덕턴스로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 전기적 특성 값을 측정하는 단계를 포함하는

인증 방법.

명 세 서

배 경 기 술

[0001] 많은 시스템은 시스템의 기능 수행에 필수적인 교체 가능한 구성 요소를 갖는다. 교체 가능한 구성 요소는 종종 시스템의 각각의 사용으로 고갈되는 소모성 재료(consumable material)를 포함하는 장치이다. 그러한 시스템은 예를 들어 교체 가능한 배터리를 사용하는 휴대폰, 교체 가능 공급 장치로부터 약을 조제하는 의료 시스템, 교체 가능한 공급 카트리지로부터 유체(예를 들어, 잉크) 또는 토너를 분배하는 프린팅 시스템 등을 포함할 수 있다. 교체 가능한 장치가 합법적인 제조자로부터의 진정성있는 장치임을 검증하는 것은 시스템 사용자가 결함이 있고/있거나 모조한 장치의 의도되지 않은 사용과 관련된 문제를 방지하는 데 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0002] 본 실시예는 이제 예로서 첨부 도면을 참조하여 설명될 것이다.

도 1은 실시예에 따라 기본 유닛 및 교체 가능 공급 장치를 포함하는 인증 시스템을 도시한다.

도 2는 실시예에 따라 데이터 저장 칩에서 구현에 적절한 일련의 ID 비트 메모리 셀의 예를 도시한다.

도 3은 실시예에 따라 잉크젯 프린팅 시스템으로서 실시되는 인증 시스템을 도시한다.

도 4는 실시예에 따라 예시적인 잉크젯 카트리지의 사시도이다.

도 5 및 6은 실시예에 따라 예시적인 인증 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0003] 상술한 바와 같이, 특정 시스템에 사용하기 위한 교체 가능한 장치의 진정성(authenticity)을 검증하는 것은 시스템 사용자가 결함이 있고/있거나 모조한 장치의 의도되지 않은 사용과 관련된 문제를 방지하는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들면, 교체 가능한 토너 또는 프린트 카트리지를 사용하는 프린팅 시스템에서, 위조 카트리지의 부주의한 사용은 불량한 품질의 인쇄물(printout)에서 프린팅 시스템을 손상시킬 수 있는 누설(leaky) 카트리지까지 다양한 문제를 발생시킬 수 있다.

[0004] 교체 가능한 장치를 인증하는 종래의 방법은 장치의 데이터 칩에 식별 데이터를 저장하여, 장치가 시스템에 삽입될 때 식별 데이터가 정확한지를 검증하는 단계를 포함하였다. 예를 들면, 프린팅 시스템에서, 프린트 카트리지는 논리 "1"(하이) 또는 논리 "0"(로우)의 디지털 값으로 미리 프로그래밍되는 식별(ID) 비트 메모리 셀을 갖는 데이터 저장 칩을 통합할 수 있다. 프린트 카트리지가 프린터 시스템에 삽입될 때, 프린터 제어기는 카트리지가 ID 비트 메모리 셀의 논리 값을 판독(즉, 측정)하여, 이들이 메모리 셀로 미리 프로그래밍된 예상된 논리 값과 일치하는지를 알기 위해 임계값과 비교함으로써 카트리지가 진정성이 있는지의 여부를 판단한다. 따라서, 이러한 인증 방법에 사용되는 임계값 기준은 단지 ID 비트 메모리 셀이 논리 하이 값 또는 논리 로우 값을 포함하는지를 판단한다. 그러나, 상당한 전기적 결함을 가지거나 (예를 들어, 위조에 의해) 부적절하게 수정된 ID 비트 셀은 또한 측정될 때 논리 하이 값 또는 논리 로우 값을 반환할 것이다. 결과적으로, 이러한 인증 방법은 일부 교체 가능한 장치의 부적절한 인증으로 이어질 수 있는 손상 및/또는 부적절하게 수정된 ID 비트를 항상 적절히 감지하는 것은 아니다.

[0005] 본 발명의 실시예는 일반적으로 교체 가능한 장치와 고유하게 관련된 아날로그 일련 번호를 사용하여 교체 가능한 시스템 공급 장치를 인증하는 강력한 인증 시스템 및 방법을 제공한다. 공급 장치의 데이터 저장 칩에 인코딩된 아날로그 일련 번호는 칩을 통해 공급 장치를 고유하게 식별하는 칩의 특정 물리적 파라미터에 대한 정보

를 포함한다. 데이터 저장 칩의 제조 중에 전기적 특성과 같은 물리적 파라미터는 칩 상에서 일련의 ID 비트 메모리 셀 내의 특정 메모리 셀에 대해 측정된다. 물리적 파라미터의 측정된 아날로그 값은 일련의 ID 비트 메모리 셀의 일부 셀로 디지털식으로 인코딩된다. 제조 후에, 현장(field)에서의 통상적인 동작 동안, 교체 가능한 장치를 수용하는 인증 시스템은 ID 비트 메모리 셀에 저장된 어드레스 포인터를 통해 특정 메모리 셀을 찾아, 특정 메모리 셀의 물리적 파라미터의 값을 측정한다. 이러한 시스템은 현장에서 측정된 물리적 파라미터의 값을 제조 중에에 ID 비트 메모리 셀에 측정되고 인코딩된 값과 비교한다. 현장에서 측정된 값은 제조 중에 인코딩된 값과 (즉, 주어진 공차 레벨 내에서) 일치하면, 인증 시스템은 교체 가능 공급 장치를 인증한다. 값이 일치하지 않으면, 인증 시스템은 교체 가능 공급 장치가 결함이 있고, 손상되거나 그렇지 않으면 진정성이 없다는 통지를 제공한다(예를 들어, 시스템 사용자 인터페이스를 통해). 이러한 방식으로, ID 비트열 내에서 특정 메모리 셀에 대해 측정된 물리적 파라미터의 아날로그 값은 공급 장치를 고유하게 식별하는 공급 장치에 대한 아날로그 일련 번호의 역할을 한다.

[0006] 일 실시예에서, 예를 들면, 인증 시스템은 식별(ID) 비트의 메모리 셀을 가진 데이터 저장 칩을 가진 공급 장치를 포함한다. ID 비트의 메모리 셀은 측정된 셀과, 측정된 셀을 가리키는 어드레스 정보를 저장하기 위한 포인터 셀과, 측정된 셀에 대한 공장(factory) 아날로그 정보를 저장하는 아날로그 셀을 포함한다. 일 구현에서, 시스템은 또한 공급 장치를 수용할 기본 유닛 및 기본 유닛에 통합된 제어기를 포함한다. 제어기 상에서 실행가능한 인증 알고리즘은 어드레스 정보를 이용하여 측정된 셀을 찾아 현장 아날로그 정보에 대해 측정된 셀을 측정하는 것이다. 알고리즘은 공장 및 현장 아날로그 정보를 비교하고, 공장 및 현장 아날로그 정보가 일치하는 경우에 공급 장치를 인증한다.

[0007] 다른 실시예에서, 인증 방법은 데이터 저장 칩 상에서 일련의 식별(ID) 비트 메모리 셀로부터의 특정 셀을 측정된 셀로서 지정하고, 측정된 셀의 어드레스를 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하며, 측정된 셀의 아날로그 값을 측정하는 것을 포함한다. 방법은 아날로그 값을 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하는 것을 더 포함한다.

[0008] 다른 실시예에서, 인증 방법은 식별(ID) 비트 메모리 셀을 가진 교체 가능한 장치를 수용하고, ID 비트 메모리 셀 내의 측정된 셀에 대한 어드레스를 찾는 것을 포함한다. 측정된 셀의 공장 측정된 아날로그 값은 ID 비트 메모리 셀 내에서 인코딩되고, 측정된 셀은 측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값을 결정하기 위해 측정된다. 교체 가능한 장치는 공장 측정 및 현장 측정된 아날로그 값이 일치할 경우에 인증되고, 교체 가능한 장치는 공장 측정 및 현장 측정된 아날로그 값이 일치하지 않을 경우에는 진정성이 없다는 통지가 제공된다.

[0009] 예시적인 실시예

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 기본 유닛(102) 및 교체 가능 공급 장치(104)를 포함하는 인증 시스템(100)을 도시한다. 시스템(100)의 기본 유닛(102)은 통상적으로 프로세서, 메모리, 펌웨어, 및 인증 시스템(100)의 일반적인 기능을 제어하고, 공급 장치와 통신하고 공급 장치(104)를 제어하기 위한 다른 전자 장치와 같은 표준 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 포함하는 제어기(106)를 포함한다. 일 구현에서, 제어기(106)는 교체 가능 공급 장치(104)의 진정성을 판단하기 위해 인증 알고리즘(108)을 실행한다. 공급 장치(104)는 "1"(하이) 또는 "0"(로우)의 디지털 논리 값으로 미리 프로그래밍되는 다수의 식별(ID) 비트 메모리 셀(112)을 갖는 데이터 저장 칩(110)을 포함한다. 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)에 저장된 디지털 값은 통상적으로 공급 장치(104)의 속성에 대한 정보를 제공한다. 예를 들면, 메모리 셀(112)은 공급 장치(104)의 타입, 공급 장치 내에 포함된 재료의 타입, 공급 장치 내에 포함된 재료의 속성 및/또는 사용 특성 등을 나타내는 정보를 저장할 수 있다.

[0011] 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 데이터 저장 칩(110)에서 구현에 적절한 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)의 예를 도시한다. 도 2의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)에 도시된 메모리 셀 및 이와 관련된 어드레스 위치의 수는 본 설명을 용이하게 하기 위해 도시되고, 데이터 저장 칩(110) 내의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)에서 구현될 수 있는 메모리 셀 또는 어드레스 위치의 실제 수를 나타내기 위해 의도되지 않는다. 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)에서의 메모리 셀의 실제 수는 변할 수 있지만, 통상적으로 도 2에 도시된 셀의 수보다 많다. 데이터 저장 칩(110) 상에서 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)을 구성하는 셀의 타입은 변할 수 있다. 더욱이, 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)은 메모리 셀의 둘 이상의 타입을 포함할 수 있다. 데이터 저장 칩(110) 상에서 구현에 적절할 수 있는 ID 비트 메모리 셀의 실제 타입은 MROM 셀, PROM 셀, EPROM 셀, EEPROM 셀, 퓨즈 등을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0012] 데이터 저장 칩(110) 상의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)은 어드레스 포인터 셀(114)로 지칭되는 셀의 그룹을 포함한다. 일 실시예에서, 어드레스 포인터 셀(114)은 하나의 데이터 저장 칩(110)에서 다른 데이터 저장 칩까지 동일한 어드레스 위치에 있다. 다른 실시예에서, 어드레스 포인터 셀(114)은 하나의 데이터 저장 칩(110)에

서 다른 데이터 저장 칩까지 가변적인 어드레스 위치에 있을 수 있다. 도 2에 도시된 어드레스 포인터 셀(114)의 수는 논의만을 위해 제공되고, 어드레스 포인터 셀(114)로서 사용될 수 있는 셀의 실제 수를 제한하기 위해 의도되지 않는다. 따라서, 다른 구현에서는 도 2에 도시된 것보다 더 많거나 적은 수의 어드레스 포인터 셀(114)이 있을 수 있다. 어드레스 포인터 셀(114)의 수는 적어도 부분적으로 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)의 메모리 셀의 전체 수에 의존할 수 있다.

[0013] 어드레스 포인터 셀(114)은 데이터 저장 칩(110)의 제조 중에 "1"(하이) 또는 "0"(로우)의 디지털 논리 값으로 프로그래밍된다. 어드레스 포인터 셀(114)에서 프로그래밍된 값은 측정된 셀(116)로 지칭되는 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내의 특정 셀을 가리키는 어드레스를 전달한다. 어드레스 포인터 셀(114)이 가리키는 측정된 셀(116)의 어드레스 위치는 하나의 데이터 저장 칩(110)에서 다른 데이터 저장 칩까지 동일하지 않다. 그러나, 측정된 셀(116)이 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내의 셀 중 하나이므로, 이의 어드레스 위치는 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내에서 발견된 어드레스 위치로 제한된다. 예를 들면, 도 2에 도시된 어드레스 포인터 셀(114)은 1101101의 디지털 값으로 프로그래밍된다. 이러한 디지털 비트는 일련의 ID 비트 메모리 셀에서의 어드레스(109)와 상응한다. 따라서, 어드레스 포인터 셀(114)은 측정된 셀(116)의 위치로서 어드레스(109)를 가리킨다. 그러나, 서로 다른 데이터 저장 칩에서, 어드레스 포인터 셀(114)은 측정된 셀(116)에 대한 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내의 다양한 다른 어드레스 위치를 가리키는 다양한 다른 디지털 값으로 프로그래밍될 수 있다.

[0014] 데이터 저장 칩(110) 상의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)은 또한 아날로그 정보 셀(118)로 지칭되는 셀의 그룹을 포함한다. 서로 다른 실시예에서, 아날로그 정보 셀(118)은 하나의 데이터 저장 칩(110)에서 다른 데이터 저장 칩까지 가변적인 어드레스 위치에 있을 수 있다. 더욱이, 도 2에서 아날로그 정보 셀(118)이 인접한 어드레스 위치에 도시되지만, 다른 실시예에서, 이들은 각 아날로그 정보 셀(118)의 어드레스가 다음 아날로그 정보 셀(118)의 어드레스에 인접하지 않도록 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)을 통해 분산될 수 있다.

[0015] 아날로그 정보 셀(118)은 디지털 논리 값, "1"(하이) 또는 "0"(로우)의 형태로 측정된 셀(116)에 대한 아날로그 정보를 저장한다. 아날로그 정보는 통상적으로 측정된 셀(116)의 전기적 특성의 측정된 아날로그 값을 포함한다. 예를 들면, 아날로그 정보는 셀에 걸친 전압, 셀의 임피던스, 셀의 저항, 셀의 커패시턴스, 셀의 인덕턴스, 어떤 수학적 조합, 및 이의 비율 등과 같은 전기적 특성의 아날로그 값일 수 있다. 일반적으로, 측정된 셀(116)의 공통 전기적 특성 중 어느 하나 이상, 또는 이의 조합 또는 변형의 값은 아날로그 정보 셀(118) 내에 인코딩(즉, 저장)될 수 있다. 도 2에 도시된 아날로그 정보 셀(118)의 수는 논의만을 위해 제공되고, 아날로그 정보 셀(118)로서 사용될 수 있는 셀의 실제 수를 제한하기 위해 의도되지 않는다. 따라서, 다른 구현에서는 도 2에 도시된 것보다 더 많거나 적은 수의 아날로그 정보 셀(118)이 있을 수 있다. 이용된 아날로그 정보 셀(118)의 수는 부분적으로 인코딩된 아날로그 정보에 대해 원하는 해상도의 정도에 의존한다.

[0016] 데이터 저장 칩(110)의 제조 중에, 전기적 특성(즉, 아날로그 정보)과 같은물리적 파라미터의 값은 측정된 셀(116)에 대해 측정된다. 일 실시예에서, 전기적 특성의 이러한 "공장 측정된(factory-measured)" 값은 아날로그 정보 셀(118)에 직접 인코딩된다. 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된 전기적 특성의 공장 측정된 값은 칩이 통합되는 특정 교체 가능 공급 장치(104)의 데이터 저장 칩(110)과 고유 관련된 아날로그 일련 번호를 제공한다.

[0017] 도 1 및 2를 참조하면, 일 실시예에서, 이러한 고유 관련은 교체 가능 공급 장치(104)의 진정성을 판단하기 위해 인증 알고리즘(108)이 기본 유닛(102)의 제어기(106) 상에서 실행 가능하게 한다. 제조 후에 현장에서의 정상 동작 동안, 인증 시스템(100)이 교체 가능 공급 장치(104)를 수용할 때, 인증 알고리즘(108)은 장치(104)가 진정성이 있는지를 판단한다. 특히, 인증 알고리즘(108)은 현장에서 정상 동작 동안에 측정된 셀(116)의 전기적 특성의 값을 측정하는 측정 회로(122)를 제어하기 위해 실행한다. 일 실시예에서, 측정 회로(122)는 아날로그 대 디지털 변환 회로일 수 있고, 전류 공급부(124)를 포함할 수 있다. 알고리즘(108)은 먼저 어드레스 포인터 셀(114)로부터 어드레스를 판독함으로써 측정된 셀(116)의 어드레스를 찾는다. 그리고 나서, 알고리즘(108)은 전류를 전류 공급부(124)에서 측정된 셀(116)에 공급하고, 제조 중에 공장에서 이전에 측정된 셀(116)의 동일한 전기적 특성의 값을 측정하도록 측정 회로(122)를 제어한다. 따라서, 일 실시예에서, 측정된 셀(116)의 전기적 특성은 먼저 제조 중에 "공장 측정된" 값을 결정하기 위해 측정되고, "현장 측정된" 값을 결정하기 위해 현장에서 정상 동작 동안에 제조 후에 다시 측정된다.

[0018] 전기적 특성의 현장 측정된 값에 대한 측정된 셀(116)을 측정하는 것 이외에도, 인증 알고리즘(108)은 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내의 아날로그 정보 셀(118)로 이전에 인코딩된 전기적 특성의 공장 측정된 값에 액세

스한다. 알고리즘(108)은 현장 측정된 값과 이전에 인코딩된 공장 측정된 값을 비교하여 이들이 일치하는지를 판단한다. 현장 측정된 값이 (주어진 공차 레벨 내에서) 공장 측정된 값과 일치하면, 인증 알고리즘(108)은 교체 가능 공급 장치를 인증한다. 그러나, 값이 일치하지 않으면, 인증 알고리즘(108)은 교체 가능 공급 장치(104)가 결함이 있고, 손상되거나 그렇지 않으면 진정성이 없다는 통지를 제공한다(예를 들어, 인증 시스템(100)의 사용자 인터페이스를 통해). 이러한 방식으로, ID 비트열 내에서 특정 메모리 셀에 대해 측정된 전기적 특성의 아날로그 값은 공급 장치를 고유하게 식별하는 공급 장치에 대한 아날로그 일련 번호의 역할을 하고, 장치의 진정성을 검증할 수 있다.

[0019] 다른 실시예에서, 데이터 저장 칩(110)의 제조 중에에 결정되는 측정된 셀(116)에 대한 전기적 특성의 값은 아날로그 정보 셀(118)로 직접 인코딩되지 않는다. 대신에, 이러한 값의 수학적 변화는 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된다. 전기적 특성 값의 이러한 수학적 변화의 일례는 제로 기준 셀(120)에 대해 측정된 값과 동일한 값에 대한 전기적 특성 값의 비율이다. 이러한 실시예에서, 제로 기준 셀(120)은 데이터 저장 칩(110) 상의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112)에 포함된다. 제로 기준 셀(120)은 측정 회로(122)에 의해 취해진 측정치를 보정하는 데 사용되는 "0"(로우)의 논리 값과 같은 알려진 값으로 프로그래밍된 지정된 셀이다. 제조 중에, 측정된 셀(116) 및 제로 기준 셀(120)은 둘 다 전기적 특성의 값에 대해 측정된다. 측정된 셀(116) 및 기준 셀(120)로부터의 값의 비율은 전기적 특성의 "공장 측정된" 값으로서 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된다.

[0020] 제조 후, 인증 시스템(100)이 교체 가능 공급 장치(104)를 수용할 때 현장에서의 정상 동작 동안, 인증 알고리즘(108)은 장치(104)가 상술한 것과 유사한 방식으로 진정성이 있는지를 판단한다. 그러나, 본 실시예에서, 인증 알고리즘(108)은 측정된 셀(116) 및 기준 셀(120) 둘 다에 대한 전기적 특성의 값을 측정하기 위해 측정 회로(122)를 제어하도록 실행한다. 알고리즘(108)은 측정된 셀(116) 및 기준 셀(120)로부터의 값의 비율을 결정하고, 이러한 비율을 전기적 특성의 "현장 측정된" 값으로서 사용한다. 상술한 실시예에서와 같이, 현장 측정된 값(즉, 현장에서 측정된 전기적 특성 값의 비율)은 공장 측정된 값(즉, 제조 중에 측정된 전기적 특성 값의 비율)과 일치하면, 인증 알고리즘(108)은 교체 가능 공급 장치를 인증한다. 그러나, 값이 일치하지 않으면, 인증 알고리즘(108)은 교체 가능 공급 장치(104)가 결함이 있고, 손상되거나 그렇지 않으면 진정성이 없다는 통지를 제공한다.

[0021] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 잉크젯 프린팅 시스템(300)으로 실시되는 인증 시스템(100)을 도시한다. 일 실시예에서, 잉크젯 프린팅 시스템(300)은 전자 제어기(304), 장착 어셈블리(306), 잉크 카트리지(308)로서 실시되는 하나 이상의 교체 가능 공급 장치(104), 및 전력을 잉크젯 프린팅 시스템(300)의 다양한 전기적 구성 요소에 제공하는 하나 이상의 전력 공급 장치(310)를 갖는 프린트 엔진(302)을 포함한다. 잉크 카트리지(308)는 각각 노즐(316)을 갖는 하나 이상의 프린트 헤드(314)를 포함한다. 프린트 엔진(302)은 또한 전류 공급 장치(124)를 가진 측정 회로(122), 및 저장되어 제어기(304) 상에서 실행 가능한 인증 알고리즘(108)을 포함한다. 프린팅 시스템(300)은 추가로 매체 전송 어셈블리(312)를 포함한다.

[0022] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 잉크젯 카트리지(308)(즉, 교체 가능 공급 장치(104))의 사시도를 도시한다. 하나 이상의 프린트 헤드(314) 이외에도, 잉크젯 카트리지(308)는 전기적 접점(400)의 그룹 및 잉크(또는 다른 유체) 공급실(402)을 포함한다. 일부 구현에서, 카트리지(308)는 잉크의 하나의 컬러를 저장하는 공급실(402)을 가질 수 있고, 다른 구현에서는 각각 잉크의 서로 다른 컬러를 저장하는 다수의 공급실(402)을 가질 수 있다. 전기적 접점(400)은 잉크의 방울의 분사(ejection of drop)를 유발시키기 위해 전기적 신호를 제어기(304)에서 프린트 헤드(314) 상의 노즐(316)로 전달한다. 전기적 접점(400)은 또한 프린트 헤드(314)의 메모리(404)에서의 ID 비트 메모리 셀(112)로부터 제어기(304)로 전기적 신호를 전달한다. 이 점에서, 프린트 헤드(314)는 도 1 및 2의 인증 시스템(100)에 대하여 상술한 것과 유사한 방식으로 기능하는 ID 비트 메모리 셀(112)을 포함하는 메모리(404)를 가진 데이터 저장 칩(110)의 역할을 한다.

[0023] 특히, 일반적으로 도 2 및 도 4를 참조하면, 프린트 헤드(314)의 제조 중에, 전기적 특성과 같은 물리적 파라미터의 아날로그 값은 프린트 헤드(314)의 메모리(404) 상의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내에서 측정된 셀(116)에 대해 측정된다. 일 실시예에서, 측정된 셀(116)의 전기적 특성의 "공장 측정된" 값은 메모리(404)의 아날로그 정보 셀(118)로 직접 인코딩된다. 대안적인 실시예에서, 측정된 셀(116)에 대한 전기적 특성의 값의 수학적 변화는 "공장 측정된" 값으로서 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된다. 전기적 특성 값의 이러한 수학적 변화의 일례는 상술한 바와 같이 제로 기준 셀(120)에 대해 측정된 값과 동일한 값에 대한 전기적 특성 값의 비율이다. 이러한 대안적인 실시예에서, 제조 중에, 측정된 셀(116) 및 제로 기준 셀(120)은 둘 다 전기적 특성의 값에 대해 측정된다. 측정된 셀(116) 및 기준 셀(120)로부터의 값의 비율은 전기적 특성의 "공장 측정된" 값으로서 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된다. 어느 하나의 실시예에서, 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된

전기적 특성의 공장 측정된 값은 칩이 통합되는 특정 잉크젯 카트리지(308)의 프린트 헤드(314)와 고유 관련된 아날로그 일련 번호를 제공한다.

[0024] 도 3 및 도 4를 참조하면, 프린트 헤드(314)는 프린트 매체(318) 상으로 프린트하기 위해 복수의 오리피스 또는 노즐(316)을 통해 잉크 또는 다른 유체의 방울을 프린트 매체(318)를 향해 분사한다. 인쇄 매체(318)는 종이, 인쇄 용지(card stock), 투명 용지(transparencies), 마일라(Mylar), 폴리에스테르, 합판, 폼 보드, 직물, 캔버스 등과 같은 어떤 타입의 적절한 시트 또는 롤 재료일 수 있다. 프린트 헤드(314)는 다양한 방식으로 노즐(316)을 통해 잉크를 분사하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 열 잉크젯 프린트 헤드는 열을 발생시켜 점화실 내의 잉크의 일부를 증발시키기 위해 발열체를 통해 전류를 통과시킴으로써 노즐로부터 잉크 방울을 분사한다. 증기 기포는 노즐(316)을 통해 잉크의 방울을 떨어뜨린다. 다른 예에서, 압전 잉크젯 프린트 헤드는 노즐 밖으로 잉크 방울을 떨어뜨리는 압력 펄스를 생성하기 위해 압전 재료 액츄에이터를 사용한다. 잉크젯 카트리지(308) 및 프린트 매체(318)가 서로에 대해 이동될 때 노즐(316)로부터 적절히 시퀀스된 잉크의 분사에 의해 문자, 기호 및/또는 다른 그래픽 또는 이미지가 프린트 매체(318)에 인쇄되게 하도록 노즐(316)은 통상적으로 프린트 헤드(314)를 따라 하나 이상의 칼럼 또는 어레이로 배치된다.

[0025] 장착 어셈블리(306)는 매체 전송 어셈블리(312)에 대해서는 잉크젯 카트리지를 배치하고, 매체 전송 어셈블리(312)는 잉크젯 카트리지(308)에 대해서는 프린트 매체(318)를 배치한다. 따라서, 프린트 존(zone)(320)은 잉크젯 카트리지(308)과 프린트 매체(318) 사이의 영역에서 노즐(316)에 인접하여 정해진다. 일 실시예에서, 프린트 엔진(302)은 스캐닝 타입의 프린트 엔진(302)이다. 이와 같이, 장착 어셈블리(306)는 프린트 매체(318)를 스캐닝하기 위해 매체 전송 어셈블리(312)에 대해 잉크젯 카트리지(308)를 이동하기 위한 캐리지를 포함한다. 다른 실시예에서, 프린트 엔진(302)은 비스캐닝 타입의 프린트 엔진(302)이다. 이와 같이, 장착 어셈블리(306)는 매체 전송 어셈블리(312)에 대해 지정된 위치에 잉크젯 카트리지(308)를 고정시키지만, 매체 전송 조립체(312)는 잉크젯 카트리지(308)에 대해 프린트 매체(318)를 배치한다.

[0026] 전자 제어기(304)는 통상적으로 프로세서, 메모리, 펌웨어, 및 잉크젯 카트리지(308), 장착 어셈블리(306) 및 매체 전송 조립체(312)와 통신하고 이를 제어하기 위한 다른 프린터 전자 장치와 같은 표준 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 포함한다. 전자 제어 장치(304)는 컴퓨터와 같은 호스트 시스템으로부터 데이터(322)를 수신하고, 일시적으로 데이터(322)를 메모리에 저장한다. 통상적으로, 데이터(322)는 전자, 적외선, 광학 또는 다른 정보 전달 경로를 따라 잉크젯 프린팅 시스템(300)으로 전송된다. 데이터(322)는 예를 들어 프린트될 문서 및/또는 파일을 나타낸다. 이와 같이, 데이터(322)는 하나 이상의 프린트 작업 명령(job command) 및/또는 명령 파라미터를 포함하는 잉크젯 프린팅 시스템(300)에 대한 프린트 작업을 형성한다. 데이터(322)를 이용하여, 전자 제어기(304)는 노즐(316)로부터 잉크 방울을 분사하기 위해 잉크젯 카트리지(308)를 제어한다. 따라서, 전자 제어기(304)는 문자, 기호 및/또는 다른 그래픽 또는 이미지를 프린트 매체(318)에 형성하는 분사된 잉크 방울의 패턴을 정의한다. 분사된 잉크 방울의 패턴은 데이터(322)로부터 프린트 작업 명령 및/또는 명령 파라미터에 의해 결정된다.

[0027] 일 실시예에서, 전자 제어기(304)는 잉크젯 카트리지(308)를 인증하기 위해 인증 알고리즘(108)을 실행한다. 도 1의 인증 시스템(100)에 대해 상술한 것과 유사한 방식으로, 제어기(304) 상에서 실행하는 인증 알고리즘(108)은 프린트 헤드(314) 상의 메모리(404) 내의 일련의 ID 비트 메모리 셀(112) 내에서 측정된 셀(116)의 전기적 특성의 값을 측정하기 위해 측정 회로(122)를 제어한다. 따라서, 도 2에 대해 상술한 바와 같이, 측정 회로(122)는 현장에서의 정상 동작 동안 측정된 셀(116)의 전기적 특성의 값을 측정한다. 알고리즘(108)은 어드레스 포인터 셀(114)로부터 어드레스를 판독함으로써 측정된 셀(116)의 어드레스를 찾는다. 그 다음, 알고리즘(108)은 전류 공급부(124)로부터의 전류를 측정된 셀(116)에 공급하고, 프린트 헤드(314)의 제조 중에 "공장 측정된" 값으로서 이전에 측정되었고 아날로그 정보 셀(118)로 인코딩된 측정된 셀(116)의 동일한 전기적 특성의 값을 측정하기 위해 측정 회로(122)를 제어한다. 따라서, 알고리즘(108)은 이전에 인코딩된 "공장 측정된" 값과 비교하기 위해 "현장 측정된" 값을 결정한다. 대안적인 실시예에서, 알고리즘(108)은 아날로그 정보 셀(118)로 이전에 인코딩되었고 "공장 측정된" 값과 동일한 수학적 변화와 비교하기 위해 측정된 셀(116)에 대한 전기적 특성의 값의 수학적 변화를 결정한다. 상술한 바와 같이, 전기적 특성 값의 이러한 수학적 변화의 일례는 제로 기준 셀(120)에 대해 측정된 값과 동일한 값에 대한 전기적 특성 값의 비율이다.

[0028] 어느 하나의 실시예에서, 알고리즘(108)은 측정된 셀(116)의 동일한 전기적 특성의 이전에 인코딩된 "공장 측정된" 값(즉, 측정된 전기적 특성의 직접적인 값 또는 이의 수학적 변화 중 하나)과 측정된 셀(116)의 전기적 특성의 "현장 측정된" 값(즉, 측정된 전기적 특성의 직접적인 값 또는 이의 수학적 변화 중 하나)을 비교한다. 현장 측정된 값이 (주어진 공차 레벨 내에서) 공장 측정된 값과 일치하면, 인증 알고리즘(108)은 잉크젯 카트리

지(308)를 인증한다. 그러나, 값이 일치하지 않으면, 인증 알고리즘(108)은 잉크젯 카트리지(308)가 결함이 있고, 손상되거나 그렇지 않으면 진정성이 없다는 통지를 제공한다(예를 들어, 프린터 시스템(300)의 사용자 인터페이스를 통해). 이러한 방식으로, 프린트 헤드(314)의 메모리(404) 상의 ID 비트열 내에서 특정 메모리 셀에 대해 측정된 전기적 특성의 아날로그 값은 잉크젯 카트리지(308)를 고유하게 식별하는 잉크젯 카트리지(308)에 대한 아날로그 일련 번호의 역할을 하고, 카트리지(308)의 진정성을 검증할 수 있다.

[0029] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 인증 방법(500)의 흐름도이다. 방법(500)은 도 1 내지 4에 대해 본 명세서에서 논의된 실시예와 관련된다. 방법(500)의 단계가 특정 순서로 제공되지만, 제공된 순서는 방법(500)의 단계가 구현될 수 있는 순서를 제한하도록 의도되지 않는다. 즉, 당업자에게는 자명하듯이 방법(500)의 단계는 서로 다른 순서로 구현될 수 있다. 더욱이, 방법(500)의 단계는 인증 방법 중 둘 이상의 가능한 변화를 제공한다. 따라서, 인증 방법은 방법(500)에 제공된 모든 단계를 이용하지 않고 구현될 수 있다.

[0030] 방법(500)은 데이터 저장 칩 상에서 일련의 식별(ID) 비트 메모리 셀로부터의 특정 메모리 셀을 측정된 셀로서 지정하는 블록(502)에서 시작한다. 특정 셀은 데이터 저장 칩의 제조 중에 측정된 셀로서 지정된다. 데이터 저장 칩(110)은 예를 들어 인증 시스템의 공급 장치 내에 통합될 수 있다. 더욱 특정한 예에서, 데이터 저장 칩(110)은 프린팅 시스템(300)의 잉크젯 카트리지(308) 상의 프린트 헤드(314)일 수 있다. 방법(500)은 측정된 셀의 어드레스를 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하는 블록(504)에서 계속한다. 블록(506)에서, 방법(500)은 측정된 셀의 아날로그 값의 측정을 계속한다. 일 실시예에서, 블록(508)에 도시된 바와 같이, 아날로그 값을 측정하는 단계는 측정된 셀의 전기적 특성을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 전기적 특성은 예를 들어 전압 ,임피던스, 저항, 커패시턴스 및 인덕턴스로 이루어진 그룹으로부터 선택된 특성일 수 있다.

[0031] 방법(500)의 블록(510)에서, 아날로그 값은 ID 비트 메모리 셀로 인코딩된다. 일 실시예에서, 블록(512)에 도시된 바와 같이, 아날로그 값을 ID 비트 메모리 셀로 인코딩하는 단계는 전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스, 인덕턴스, 그러한 전기적 특성 값 중 어느 것의 수학적 조합, 및 그러한 전기적 특성 값 중 어느 것의 비율로 이루어진 그룹으로부터 선택된 전기적 특성 값을 인코딩하는 단계를 포함할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 방법(500)의 블록(514)에 도시된 바와 같이, 기준 셀의 기준 아날로그 값이 측정된다. 기준 셀은 일련의 ID 비트 메모리 셀 내의 하나의 셀을 포함한다. 본 실시예에서, 기준 아날로그 값에 대한 아날로그 값의 비율은 ID 비트 메모리 셀로 인코딩된다. 두 실시예에서, 아날로그 값 과 아날로그 값의 비율은 칩을 통해 공급 장치를 고유하게 식별하는 칩의 특정한 물리적 파라미터에 대한 정보를 포함하는 공급 장치의 데이터 저장 칩에 인코딩된 아날로그 일련 번호 역할을 한다.

[0032] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 인증 방법(600)의 흐름도이다. 방법(600)은 도 1 내지 4에 대해 본 명세서에서 논의된 실시예와 관련된다. 방법(600)의 단계가 특정 순서로 제공되지만, 제공된 순서는 방법(600)의 단계가 구현될 수 있는 순서를 제한하도록 의도되지 않는다. 즉, 당업자에게는 자명하듯이 방법(600)의 단계는 서로 다른 순서로 구현될 수 있다. 더욱이, 방법(600)의 단계는 인증 방법 중 둘 이상의 가능한 변화를 제공한다. 따라서, 인증 방법은 방법(600)에 제공된 모든 단계를 이용하지 않고 구현될 수 있다.

[0033] 방법(600)은 ID 비트 메모리 셀을 가진 교체 가능 공급 장치를 수용하는 블록(602)에서 시작한다. 교체 가능한 장치는 예를 들어 잉크젯 프린팅 시스템 내에서 교체 가능한 잉크젯 카트리지일 수 있다. 블록(604)에서, 방법(600)은 ID 비트 메모리 셀 내에서 측정된 셀에 대한 어드레스의 찾기를 계속한다. 블록(606)에서, 측정된 셀의 공장 측정된 아날로그 값이 액세스될 수 있다. 공장 측정된 아날로그 값은 제조 중에 공장에서 이전에 측정되어, 교체 가능 공급 장치 상의 데이터 저장 칩의 ID 비트 메모리 셀 내에 인코딩된 값이다.

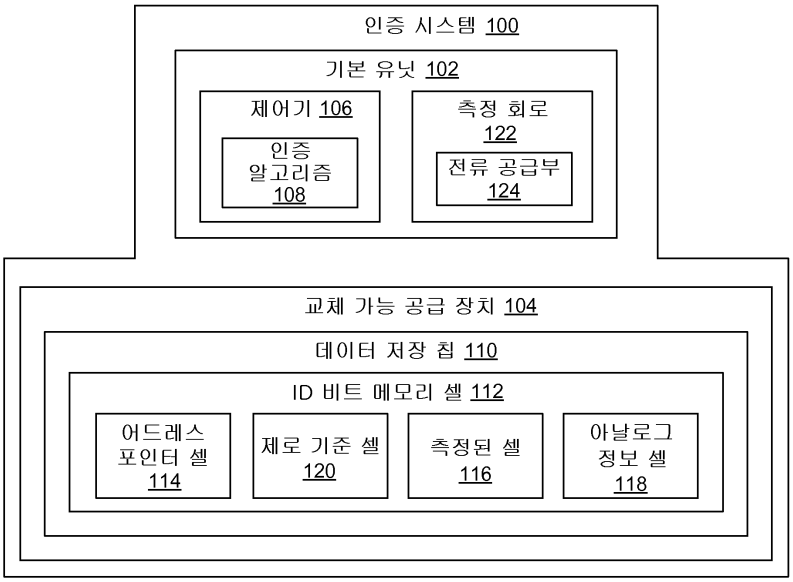
[0034] 블록(608)에서, 방법(600)은 측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값을 결정하기 위해 측정된 셀의 측정을 계속한다. 일 구현에서, 측정된 셀을 측정하는 단계는 제각기 블록(610 및 612)에 도시된 바와 같이 전류를 측정된 셀에 공급하는 단계와, 전류에 의해 유도되는 측정된 셀에 대한 전기적 특성의 값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 전기적 특성의 값을 측정하는 단계는 블록(614)에 도시된 바와 같이 전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스, 및 인덕턴스로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 전기적 특성 값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 구현에서, 측정된 셀을 측정하는 단계는 또한 블록(616 및 618)에 도시된 바와 같이 전류를 기준 셀에 공급하는 단계와, 기준 값에 대한 전류에 의해 유도되는 기준 셀의 전기적 특성을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 구현에서, 블록(620)에 도시된 바와 같이, 측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값은 측정된 셀에 대한 전기적 특성의 값 및 기준 값의 비율로서 결정된다.

[0035] 방법(600)은 공장 측정 및 현장 측정된 아날로그 값이 일치할 경우에 이어서 블록(622)에서 교체 가능한 장치를 인증한다. 블록(624)에 도시된 바와 같이, 방법(600)은 공장 측정 및 현장 측정된 아날로그 값이 일치하지 않

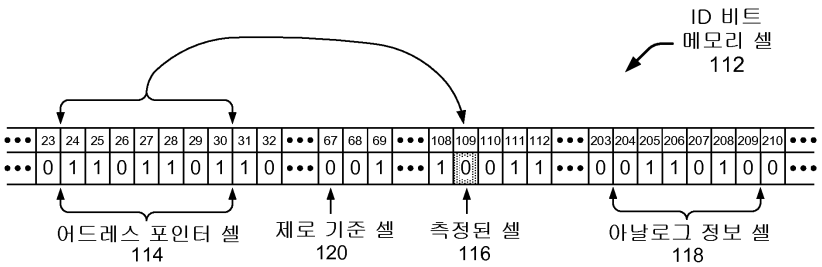
을 경우에 이어서 교체 가능한 장치가 진정성이 없다는 통지의 제공을 수행한다. 이러한 통지는 예를 들어 프린팅 시스템과 같은 인증 시스템의 사용자 인터페이스를 통해 제공된다.

도면

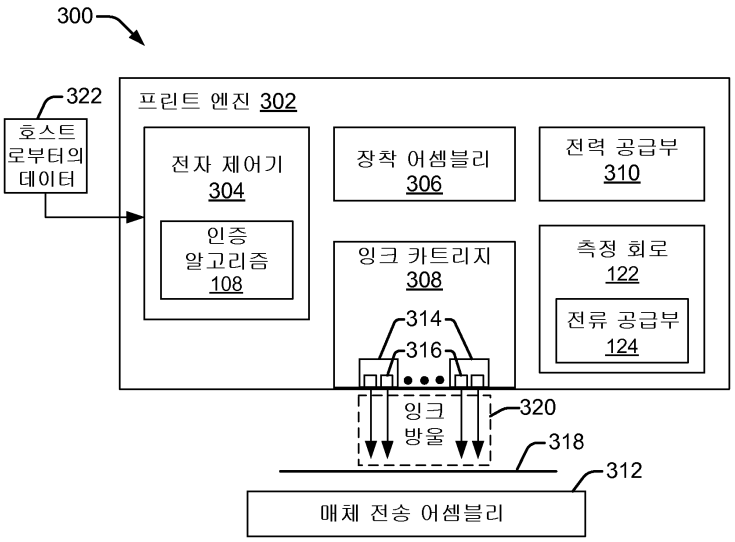
도면1



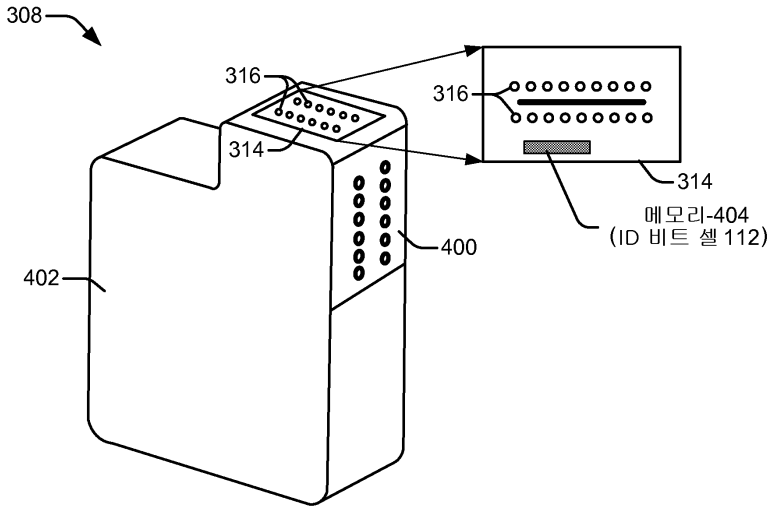
도면2



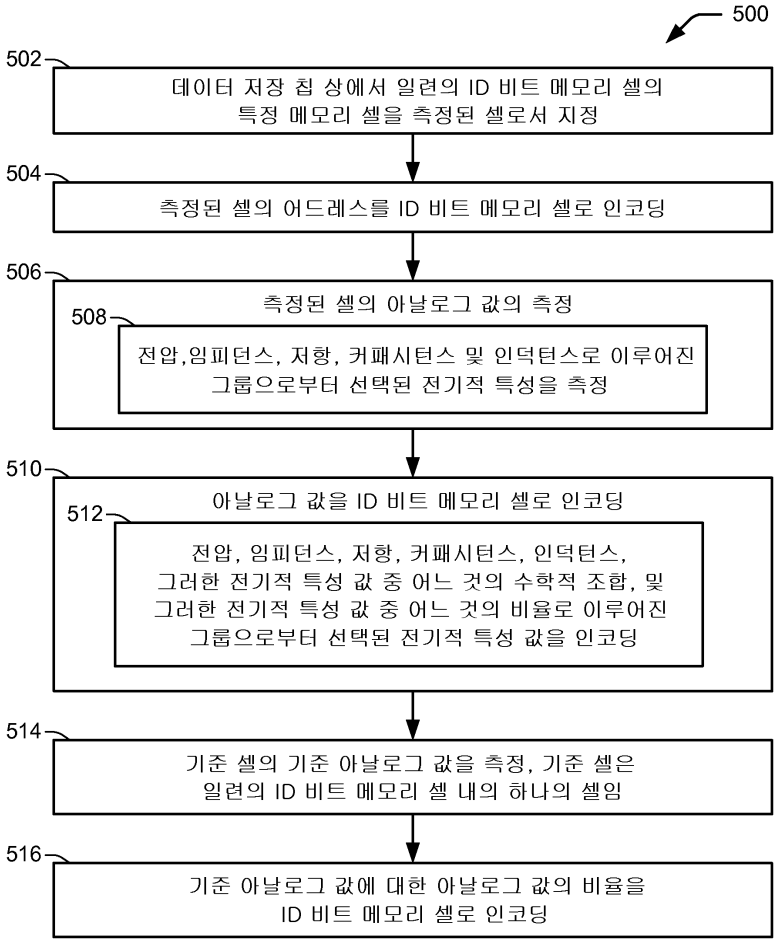
도면3



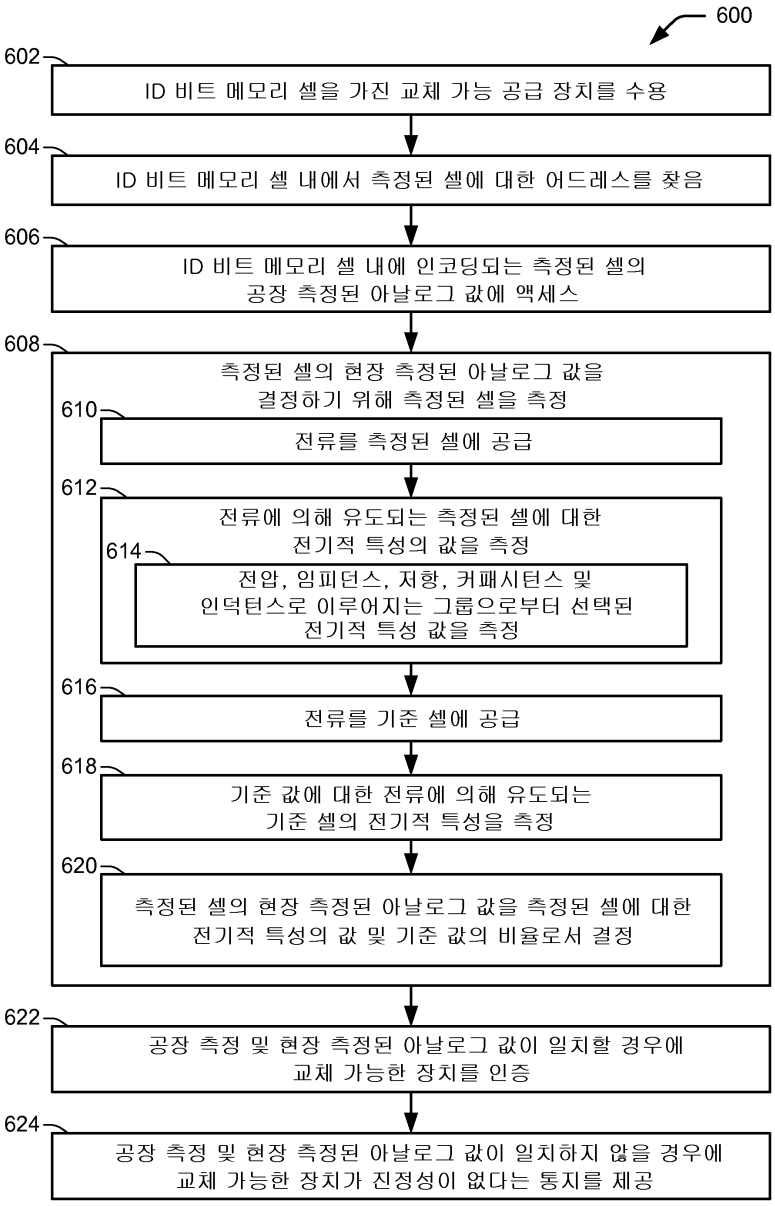
도면4


308
316
316
314
314
메모리-404
(ID 비트 셀 112)
400
402

도면5


500
502
데이터 저장 칩 상에서 일련의 ID 비트 메모리 셀의
특정 메모리 셀을 측정된 셀로서 지정
504
측정된 셀의 어드레스를 ID 비트 메모리 셀로 인코딩
506
측정된 셀의 아날로그 값의 측정
508
전압,임피던스, 저항, 커패시턴스 및 인덕턴스로 이루어진
그룹으로부터 선택된 전기적 특성을 측정
510
아날로그 값을 ID 비트 메모리 셀로 인코딩
512
전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스, 인덕턴스,
그러한 전기적 특성 값 중 어느 것의 수학적 조합, 및
그러한 전기적 특성 값 중 어느 것의 비율로 이루어진
그룹으로부터 선택된 전기적 특성 값을 인코딩
514
기준 셀의 기준 아날로그 값을 측정, 기준 셀은
일련의 ID 비트 메모리 셀 내의 하나의 셀임
516
기준 아날로그 값에 대한 아날로그 값의 비율을
ID 비트 메모리 셀로 인코딩

도면6


600
602
ID 비트 메모리 셀을 가진 교체 가능 공급 장치를 수용
604
ID 비트 메모리 셀 내에서 측정된 셀에 대한 어드레스를 찾음
606
ID 비트 메모리 셀 내에 인코딩되는 측정된 셀의 공장 측정된 아날로그 값에 액세스
608
측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값을 결정하기 위해 측정된 셀을 측정
610
전류를 측정된 셀에 공급
612
전류에 의해 유도되는 측정된 셀에 대한 전기적 특성의 값을 측정
614
전압, 임피던스, 저항, 커패시턴스 및 인덕턴스로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 전기적 특성 값을 측정
616
전류를 기준 셀에 공급
618
기준 값에 대한 전류에 의해 유도되는 기준 셀의 전기적 특성을 측정
620
측정된 셀의 현장 측정된 아날로그 값을 측정된 셀에 대한 전기적 특성의 값 및 기준 값의 비율로서 결정
622
공장 측정 및 현장 측정된 아날로그 값이 일치할 경우에 교체 가능한 장치를 인증
624
공장 측정 및 현장 측정된 아날로그 값이 일치하지 않을 경우에 교체 가능한 장치가 진정성이 없다는 통지를 제공