



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월31일

(11) 등록번호 10-1700864

(24) 등록일자 2017년01월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 27/00 (2006.01) *A61J 7/04* (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01) *H05K 1/11* (2006.01)
H05K 1/16 (2006.01) *H05K 3/12* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7032793
- (22) 출원일자(국제) 2013년04월25일
 심사청구일자 2015년01월05일
- (85) 번역문제출일자 2014년11월21일
- (65) 공개번호 10-2015-0015472
- (43) 공개일자 2015년02월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/CA2013/000406
- (87) 국제공개번호 WO 2013/159198
 국제공개일자 2013년10월31일
- (30) 우선권주장
 2,775,546 2012년04월25일 캐나다(CA)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20020067270 A1*
 US20100000899 A1*
 JP2003518410 A
 WO2001047466 A1
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
인텔리젠트 디바이스 세즈크 인코포레이티드
영령 캐이맨 군도 그랜드 캐이맨 케이와이1-1102
피.오.박스 1043 69 닥터 로이 '스 드라이브
- (72) 발명자
월슨, 앨런
캐나다, 온타리오 케이1엘 0지3, 오타와, 38 매키
닌 로드
피터슨, 마이클
캐나다, 온타리오 케이1엘 8제이9, 오타와, 7-65
화이트말르 드라이브
브로첼, 딘
캐나다, 온타리오 케이1제이 1지5, 오타와, 1502
엠버서더 드라이브
- (74) 대리인
김중효

전체 청구항 수 : 총 33 항

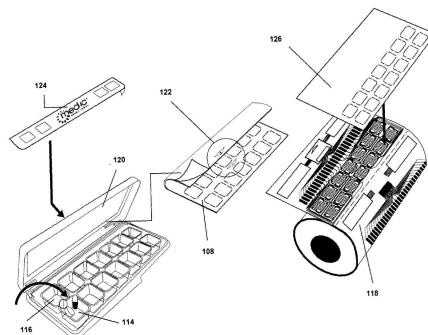
심사관 : 오군규

(54) 발명의 명칭 스마트 패키지

(57) 요약

상태 지시기를 갖는 스마트 패키지 및 모니터링 시스템, 및 그 제조 방법이 제공된다. 스마트 패키지는 재사용 가능 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14), 및 얇은 연성 기관(134) 상에 인쇄되고, 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16)를 포함하며, 이에 따라 전자 센서 모니터링 태그(14)와 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성한다. 도전성 그리드(16)는 컷아웃과 정렬된다. 스마트 패키지는 또한 패키지의 상태를 표시하도록 구성되는 광학 잉크 지시기(118)를 포함할 수 있다. 멀티플렉서가 전자 센서 모니터링 태그(14)를 도전성 그리드(16)에 접속하는 데 사용될 수 있다. 도전성 그리드(16)는 얇은 플라스틱 층 상에 형성되고, 블리스터의 도전성 사이드와 함께 용량성 요소를 형성하도록 배치되는 용량성 센서들을 포함할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

스마트 패키지로써,

제품 리셉터클을 가지는 카드(12);

제사용 가능한 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14);

얇은 연성 기판(134) 상에 인쇄되고, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16) - 이에 따라, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)와 상기 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성함 -, 상기 도전성 그리드(16)는 상기 카드(12)의 제품 리셉터클과 정렬되고; 및

상태를 표시하도록 구성되는 광학 잉크 지시기(118)를 포함하고 상기 광학 잉크 지시기(118)는 상기 도전성 그리드(16)에 연결되는 바이스테틱 전류-감지 컬러-변화 재료인 스마트 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상태는 상기 패키지가 개방되지 않는 것, 상기 패키지가 적절한 시간 윈도우 내에 개방되는 것, 상기 패키지가 부적절한 시간 윈도우 내에 개방되는 것, 시간, 온도, 습도 센서, 자외선 복사선에 대한 노출 또는 비준수, 그리고 이들의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 결과에 의한 콘텐츠의 실효를 지시하는 스마트 패키지.

청구항 3

스마트 패키지로써,

제품 리셉터클을 가지는 카드(12);

제사용 가능한 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14);

얇은 연성 기판(134) 상에 인쇄되어 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16) - 이에 따라, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)와 상기 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성함 - 를 포함하고

상기 도전성 그리드(16)가 저항 요소들 및 도전성 트레이스(74)들의 네트워크를 포함하고; 그리고

상기 도전성 그리드(16)가 상기 카드(12)의 상기 제품 리셉터클과 정렬되어 각 도전성 트레이스(74)가 각 제품 리셉터클에 대한 상기 저항 요소를 상기 제품 리셉터클이 개봉될 때까지 단락시키는 스마트 패키지.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제품 리셉터클 중의 하나의 개봉이 상기 도전성 트레이스(74)를 파괴시키는 스마트 패키지.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 저항 요소들 및 도전성 트레이스(74)들의 네트워크가 버스 회로 상에서 연결되고 상기 도전성 트레이스(74)가 파괴되었을 때 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)가 상기 버스 회로의 저항의 증가를 감지하는 스마트 패키지.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 저항 요소들이 상기 도전성 그리드(16)와 함께 인쇄되는 스마트 패키지.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제품 리셉터클들은 블리스터들인 스마트 패키지.

청구항 8

스마트 패키지로서,

제품 리셉터클들 및 도전성 사이드(side)를 갖는 카드(12);

제사용 가능한 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14); 및

얇은 연성 기판(134) 상에 인쇄되고, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16) - 이에 따라, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)와 상기 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성함 -

를 포함하고;

상기 도전성 그리드(16)는 용량성 센서들을 포함하고, 상기 용량성 센서들은 상기 카드(12)의 상기 도전성 사이드를 상기 용량성 센서들의 플레이트들 중 하나로서 이용하여 형성되며;

상기 도전성 그리드(16)는 상기 카드(12) 내의 상기 제품 리셉터클들과 정렬되는 스마트 패키지.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 용량성 센서들 각각은 얇은 플라스틱 층 상에 형성되고 상기 카드(12)의 상기 도전성 사이드와 함께 용량성 요소를 형성하도록 배치되는 다른 하나의 플레이트를 갖는 스마트 패키지.

청구항 10

제9항에 있어서,

각각의 용량성 요소는 가변 크기를 갖는 스마트 패키지.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16) 내의 상기 용량성 센서들과 관련된 도전성 트레이스 그리드를 더 포함하는 스마트 패키지.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 열 밀봉 가능한 카드보드 상에 부착되거나 인쇄된 도전성 패치들을 이용하여 접속되는 스마트 패키지.

청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 도전성 스티칭을 이용하여 접속되는 스마트 패키지.

청구항 14

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 Z 방향 도전성 접착 테이프의 연속 표면을 이용하여 접속되는 스마트 패키지.

청구항 15

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 선택적으로 부착된 XYZ 방향 도전성 집착 테이프를 이용하여 접속되는 스마트 패키지.

청구항 16

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 이방성 도전막(160)의 연속 표면을 이용하여 접속되는 스마트 패키지.

청구항 17

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 열 전사 리본 디지털 인쇄 기술을 이용하여 형성되는 스마트 패키지.

청구항 18

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 그리드(16)는 진공 침적을 이용하여 형성되는 스마트 패키지.

청구항 19

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제품 리셉터클들은 블리스터들인 스마트 패키지.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

임상 약품 시험 동안 환자 준수를 모니터링하는 데 사용하기 위한 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 스마트 패키지.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 전자 센서 모니터링 태그(14)는 데이터를 전송하기 위한 데이터 통신 수단을 갖는 스마트 패키지.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 데이터는 에러 변동을 줄이고 상기 약품 시험의 통계 능력을 증가시키기 위해 시간 종속 공변량들을 측정하는 데 사용되는 스마트 패키지.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 데이터는 환자 준수 프로파일들을 형성하는 스마트 패키지.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 환자 준수 프로파일들은 다변량 회귀 기술들을 이용하여 개별 환자들 또는 환자들의 그룹들에 대한 동적 준수 프로파일들을 생성하기 위해 시간 차원을 포함하는 스마트 패키지.

청구항 27

제23항에 있어서,

상기 데이터는 다양한 소스들로부터 나오고, 추가적인 데이터 마이닝을 위한 공동 자원을 형성하도록 풀링되는 스마트 패키지.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 풀링된 데이터는 클라우드 서버 상에 원격적으로 저장되는 스마트 패키지.

청구항 29

약물의 투여를 위한 안전한 준수 모니터링 블리스터 패키지로서의 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 스마트 패키지.

청구항 30

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패키지는 추적용 용이하게 하기 위한 고유 식별자 번호를 포함하는 스마트 패키지.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 식별자 번호는 콘텐츠를 인증하고 상기 패키지에 대한 탬퍼링(tampering; 부당 변경)을 검출하는 데 사용되는 스마트 패키지.

청구항 32

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패키지는 사용자에게 대한 알림 장치들을 구비하는 스마트 패키지.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 알림들은 사운드, 발광다이오드, 액정표시장치, 유기 발광다이오드 또는 진동을 이용하는 청각, 시각 또는 촉각 알림들인 스마트 패키지.

청구항 34

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 센서 모니터링 태그(14)는 사전 설정된 임계치들에 기초하여 콘텐츠의 적합성을 검증하는 스마트 패키지.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 광학 잉크 지시기(118)는 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)가 상기 사전 설정된 임계치들에 기초하여 상기 콘텐츠가 적합하지 않은 것으로 결정할 때 상기 콘텐츠가 소비되지 않아야 한다는 것을 지시하기 위해 컬러를 변경하는 스마트 패키지.

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원의 상호 참조
- [0002] 본원은 2012년 4월 25일자로 출원된 캐나다 출원 제2,775,546호에 대해 우선권을 주장하며, 이를 여기서 언급함으로써 인용한다.
- [0003] 기술 분야
- [0004] 본 발명은 상태 지시기를 갖는 콘텐츠 사용 모니터링 패키지 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 많은 가운데 특히 'Allan Wilson, Michael Petersen', 'Ehrensvaerd Jakob' 및 'Grip Stina'는 블리스터 패키지 약물(blister packaged medication)에 대한 투약 이력들을 모니터링, 레코딩 및 다운로드하기 위한 장치들을 설명하였으며, 예를 들어 미국 특허 제7,113,101호, 제7,178,417호, 제6,628,199호, 제6,244,462호, 제7,170,409호, 제6,616,035호, 제7,616,116호 및 제7,772,974호 및 공개 번호 WO/2009/135283을 갖는 PCT 출원을 함께 참고한다. 또한, 캐나다 출원 제2353350호 및 미국 공보 제20070278285호, 제20080191174호 및 제20080053222호를 참고한다.
- [0006] 그러한 장치들은 대체로 센서 검출/모니터링 전자 태그, 도전성 잉크로 인쇄된 센서 그리드, 이들을 접속하기 위한 수단 및 제약 블리스터 패키지 내에 장치를 삽입하기 위한 수단을 포함한다.
- [0007] 십년 동안 판매되고 테스트되었음에도 불구하고, 블리스터 패키지들의 약물 모니터링을 위한 임의의 현재의 기술의 성공은 엄격하게 제한되었다. 현재의 기술들의 문제점들을 해결하기 위한 그러한 장치들의 추가적인 개량들에 대한 필요성이 확인되었다. 이들은
- [0008] - 연성 기관 그리드를 단단한 태그에 물리적으로, 전기적으로 접속하는 어려움
- [0009] - 신뢰성 없는 전기적 특성들을 유발하는 페이퍼보드 기관들 상에 인쇄된 도전성 잉크들의 불안정성
- [0010] - 인쇄된 도전성 잉크들이 반복적인 변형(휨)에 따라 쪼개지는 경향

- [0011] - 도전성 잉크들의 비용
- [0012] - 통상의 태블릿 배출에 의한 기관의 균열 또는 파괴의 어려움
- [0013] - 센서 모니터링 태그의 비용
- [0014] 을 포함한다.
- [0015] 제약 시장은
- [0016] - 값싸고
- [0017] - 100 퍼센트 신뢰성 있고
- [0018] - 패키징 프로세스에 완전히 적합하고
- [0019] - 소비자가 사용하기 쉽고
- [0020] - 재사용 가능한 전자 모듈을 갖고
- [0021] - 파괴 가능 기관들의 사용을 가능하게 하여 소비자 사용을 용이하게 하고
- [0022] - 패키지 크기를 최소화하기 위한 얇은 기관의 사용을 가능하게 하고
- [0023] - 알림(reminder), 데이터 입력 버튼, 및 발광다이오드(LED) 및 액정표시장치(LCD) 디스플레이 등을 포함하는 옵션 기능을 수용할 수 있고
- [0024] - 습도 및 온도 센서, 용량 결합된 RFID, HF, UHF, 블루투스 및 NFC를 포함하는 인쇄 무선 통신, 유기 발광다이오드(OLED) 디스플레이, 인쇄 배터리 등을 포함하는 옵션인 인쇄 장치들을 수용할 수 있는 약물 모니터링 장치를 원한다.
- [0025] 더구나, 제약 사업에서의 임상 시험 분야는
- [0026] - 매우 빠른 전환
- [0027] - 최소의 도구 비용 및 지연
- [0028] - 신뢰성 있게 그리고 제약 표준에 적합하게 생산될 수 있는 작은 부피의 런(run)
- [0029] - 임상 시험 패키징 프로세스 내로의 완전한 통합, 및 '(Meadwestvaco에 의한) DosePak', '(Keystone Packaging에 의한) Eco-SlideRX', '(Stora Enso에 의한) SHR' 및 현재 또는 미래에 존재하는 임의의 다른 타입의 블리스터 카드 솔루션과 같은 표준 제약 어린이 보호 패키징 솔루션들의 이용을 필요로 한다.

발명의 내용

- [0030] 발명의 요약
- [0031] 본 발명의 일 양태에 따르면, 스마트 패키지로써, 제품 리셉터클을 가지는 카드(12); 재사용 가능한 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14); 얇은 연성 기관(134) 상에 인쇄되고, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16) - 이에 따라, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)와 상기 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성함 -, 상기 도전성 그리드(16)는 상기 카드(12)의 제품 리셉터클과 정렬되고; 및 상태를 표시하도록 구성되는 광학 잉크 지시기(118)를 포함하고 상기 광학 잉크 지시기(118)는 상기 도전성 그리드(16)에 연결되는 바이스태틱(bistatic) 전류-감지 컬러-변화 재료인 스마트 패키지가 제공된다.
- [0032] 삭제
- [0033] 삭제
- [0034] 삭제

- [0035] 삭제
- [0036] 삭제
- [0037] 삭제
- [0038] 삭제
- [0039] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 상태는 상기 패키지가 개방되지 않는 것, 상기 패키지가 적절한 시간 윈도우 내에 개방되는 것, 상기 패키지가 부적절한 시간 윈도우 내에 개방되는 것, 시간, 온도, 습도 센서, 자외선(UV) 복사선에 대한 노출 또는 비준수(non-compliance), 그리고 이들의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 결과에 의한 콘텐츠의 실효를 지시하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0040] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 스마트 패키지로서, 제품 리셉터클을 가지는 카드(12); 재사용 가능한 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14); 얇은 연성 기판(134) 상에 인쇄되어 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16) - 이에 따라, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)와 상기 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성함 - 를 포함하고 상기 도전성 그리드(16)가 저항 요소들 및 도전성 트레이스(74)들의 네트워크를 포함하고; 그리고 상기 도전성 그리드(16)가 상기 카드(12)의 상기 제품 리셉터클과 정렬되어 각 도전성 트레이스(74)가 각 제품 리셉터클에 대한 상기 저항 요소를 상기 제품 리셉터클이 개봉될 때까지 단락시키는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0041] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 제품 리셉터클 중의 하나의 개봉이 상기 도전성 트레이스(74)를 파괴시키는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0042] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 저항 요소들 및 도전성 트레이스(74)들의 네트워크가 버스 회로 상에서 연결되고 상기 도전성 트레이스(74)가 파괴되었을 때 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)가 상기 버스 회로의 저항의 증가를 감지하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0043] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 저항 요소들이 상기 도전성 그리드(16)와 함께 인쇄되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0044] 삭제
- [0045] 삭제
- [0046] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 제품 리셉터클들은 블리스터들인 스마트 패키지가 제공된다.
- [0047] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 스마트 패키지로서, 제품 리셉터클들 및 도전성 사이드(side)를 갖는 카드(12); 재사용 가능한 전자 회로 및 전원을 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14); 및 얇은 연성 기판(134) 상에 인쇄되고, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되는 도전성 그리드(16) - 이에 따라, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)와 상기 도전성 그리드(16)는 전기적 연속성을 가져서 모니터링 장치를 형성함 - 를 포함하고; 상기 도전성 그리드(16)는 용량성 센서들을 포함하고, 상기 용량성 센서들은 상기 카드(12)의 상기 도전성 사이드를 상기 용량성 센서들의 플레이트들 중 하나로서 이용하여 형성되며; 상기 도전성 그리드(16)는 상기 카드(12) 내의 상기 제품 리셉터클들과 정렬되는 스마트 패키지가 제공된다. 본 발명에서 도전성 사이드는 블리스터 포일을 의미한다.
- [0048] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 용량성 센서들 각각은 얇은 플라스틱 층 상에 형성되고 상기 카드(12)의 상기 도전성 사이드와 함께 용량성 요소를 형성하도록 배치되는 다른 하나의 플레이트를 갖는 스마트 패키지가 제공된다.

- [0049] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 각각의 용량성 요소는 가변 크기를 갖는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0050] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16) 내의 상기 용량성 센서들과 관련된 도전성 트레이스 그리드를 더 포함하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0051] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 열 밀봉 가능한 카드보드 상에 부착되거나 인쇄된 도전성 패치들을 이용하여 접속되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0052] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 도전성 스티칭(stitching)을 이용하여 접속되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0053] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 Z 방향 도전성 접착 테이프의 연속 표면을 이용하여 접속되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0054] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 선택적으로 부착된 XYZ 방향 도전성 접착 테이프를 이용하여 접속되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0055] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 이방성 도전막(160)의 연속 표면을 이용하여 접속되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0056] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 열 전사 리본 디지털 인쇄 기술을 이용하여 형성되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0057] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)는 진공 침적을 이용하여 형성되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0058] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 제품 리셉터클들은 블리스터들인 스마트 패키지가 제공된다.
- [0059] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 스마트 패키지용 기관(134) 상에 도전성 그리드(16)를 형성하는 방법으로서, 도전성 코팅된 전사 리본(132)의 연속 롤로부터 상기 기관(134)의 표면 상으로 도전성 재료를 방출하고, 이에 따라 센서 그리드들 및 접속 패치들을 감산적으로(subtractively) 형성하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [0060] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 도전성 그리드(16)의 일측에 열 활성화 접착제를 부착하는 단계를 더 포함하는 방법이 제공된다.
- [0061] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 임상 약품 시험 동안 환자 준수(patient compliance)를 모니터링하는 데 사용하기 위한 스마트 패키지가 제공된다.
- [0062] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)는 데이터를 전송하기 위한 데이터 통신 수단을 갖는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0063] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 데이터는 예러 변동을 줄이고 상기 약품 시험의 통계 능력을 증가시키기 위해 시간 종속 공변량들을 측정하는 데 사용되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0064] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 데이터는 환자 준수 프로파일들을 형성하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0065] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 환자 준수 프로파일들은 다변량 회귀 기술들을 이용하여 개별 환자들 또는 환자들의 그룹들에 대한 동적 준수 프로파일들을 생성하기 위해 시간 차원을 포함하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0066] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 데이터는 다양한 소스들로부터 나오고, 추가적인 데이터 마이닝(data mining)을 위한 공동 자원을 형성하도록 풀링(pooling)되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0067] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 풀링된 데이터는 클라우드 서버 상에 원격적으로 저장되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0068] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 약물의 투여를 위한 안전한 준수 모니터링 블리스터 패키지로서 사용되는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0069] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 패키지는 추적을 용이하게 하기 위한 고유 식별자(ID) 번호를 포함하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0070] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 식별자 번호는 콘텐츠를 인증하고 상기 패키지에 대한 템퍼링

(tampering; 부당 변경)을 검출하는 데 사용되는 스마트 패키지가 제공된다.

- [0071] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 패키지는 사용자에게 대한 알람 장치들을 구비하는 스마트 패키지가 제공된다.
- [0072] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 알람들은 사운드, 발광다이오드, 액정표시장치, 유기 발광다이오드 또는 진동을 이용하는 청각, 시각 또는 촉각 알람들인 스마트 패키지가 제공된다.
- [0073] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)는 사전 설정된 임계치들에 기초하여 콘텐츠의 적합성을 검증하는 스마트 패키지 모니터링 시스템이 제공된다.
- [0074] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 광학 잉크 지시기(118)는 상기 전자 센서 모니터링 태그(14)가 사전 설정된 임계치들에 기초하여 상기 콘텐츠가 적합하지 않은 것으로 결정할 때 상기 콘텐츠가 소비되지 않아야 한다는 것을 지시하기 위해 컬러를 변경하는 스마트 패키지가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0075] 본 발명은 첨부 도면들을 참조하는 아래의 설명으로부터 더 이해될 것이다.
- 도 1은 각각의 층을 나타내는 분해된 상태의 콘텐츠 사용 모니터링 패키지를 도시한다.
- 도 2a는 첨가 인쇄 프로세스, 또는 진공 금속 증착 기술을 이용하는 부착에 의한 도전성 그리드의 인쇄를 도시한다.
- 도 2b는 감산 인쇄 프로세스에 의한 도전성 그리드의 인쇄를 도시한다.
- 도 3은 편평한 플렉스 커넥터의 한 부분과의 인터페이스를 생성하기 위한 인쇄된 도전성 그리드의 다이 절단을 도시한다.
- 도 4는 도전성 그리드의 더 정확한 인쇄로부터 발생하는 공간 절약으로 인해 수용될 수 있는 옵션인 인쇄된 기능들을 도시한다.
- 도 5는 편평한 플렉스 커넥터에 의한 전자 센서 모니터링 태그와 도전성 그리드의 접속을 도시한다.
- 도 6a는 가열 또는 냉각 밀봉 후의 개방 상태의 마무리된 패키지를 도시한다.
- 도 6b는 고유한 다이 절단 스파인(spine)을 갖는 폐쇄 상태의 마무리된 패키지를 도시한다.
- 도 7은 패키지로부터 컴퓨터, PDA 및 데이터 저장 장치로의 데이터의 유선 및 무선 통신을 나타낸다.
- 도 8은 패키지가 사용된 후에 전자 센서 모니터링 태그를 재생하는 수단을 도시한다.
- 도 9는 콘텐츠 사용 모니터링 패키지 및 인쇄된 회로를 도시한다.
- 도 10은 광학 잉크 지시기 상태에 대한 동작의 흐름도를 도시한다.
- 도 11은 회로, 및 배터리가 모든 모듈에 접속될 수 있는 방법을 도시한다.
- 도 12는 전자 센서 모니터링 태그와 센서 사이에서 사용될 수 있는 멀티플렉서를 도시한다.
- 도 13은 커넥터 내에 삽입된 그리드 케이블을 도시한다.
- 도 14는 패키지의 배면 상의 스마트 라벨 지시기를 도시한다.
- 도 15는 패키지의 조립을 도시한다.
- 도 16은 마무리된 제품의 조립을 도시한다.
- 도 17은 열 전사 인쇄를 나타낸다.
- 도 18은 도전성 트레이스의 파괴를 도시한다.
- 도 19는 저항 기반 그리드 상의 열 전사 인쇄를 도시한다. 용량성 그리드도 유사하게 사용될 수 있다.
- 도 20은 용량성 개별 도스(dose) 검출, 양 플레이트의 인쇄를 도시한다.
- 도 21은 용량성 그리드, 1 플레이트 인쇄를 도시하며, 제2 플레이트는 블리스터 포일 자체로부터 나온다. 이것

은 각각의 도스가 동일한, 즉 도스들이 구별되지 않는 일반 그리드 설계에 대한 것이다.

도 22는 용량성 그리드, 1 플레이트 인쇄를 도시하며, 제2 플레이트는 블리스터 포일 자체로부터 나온다. 이것은 각각의 도스가 동일하지 않은, 즉 도스들이 구별될 수 있는 특정 그리드 설계에 대한 것이다.

도 23은 다층 회로를 도시한다.

도 24는 전자 센서 모니터링 태그를 도전성 그리드에 접속하기 위한 XYZ 테이프의 사용을 도시한다.

도 25는 전자 센서 모니터링 태그를 도전성 그리드에 접속하기 위한 Z 테이프의 사용을 도시한다.

도 26은 전자 센서 모니터링 태그를 도전성 그리드에 접속하기 위한 이방성 도전막의 사용을 도시한다.

도 27은 마일라(Mylar)를 이용하는 패키지의 조립을 도시하며, 이것은 제약/상업 패키지로써 형성된 'Med-ic 인서트'이다.

도 28은 'Med-ic 인서트' 임상 시험(어린이 보호(CR) 준비)을 도시한다.

도 29는 실제 임상 시험 CR 패키징 내의 'Med-ic 인서트'를 도시한다.

도 30은 진공 침적을 이용하는 도전성 그리드 제조를 도시한다.

도 31a는 접착제 아래에 잉크를 갖는 도전성 잉크/열 활성화 접착제를 이용하는 전자 센서 모니터링 태그/도전성 그리드 접속을 도시한다.

도 31b는 접착제 위에 잉크를 갖는 도전성 잉크/열 활성화 접착제를 이용하는 전자 센서 모니터링 태그/도전성 그리드 접속을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0076] 본 발명은 본 명세서에서 언급하여 인용하는 캐나다 출원 제2,719,054호에 설명된 기술을 이용한다.

[0077] 먼저, 콘텐츠 사용 모니터링 패키지 및 그의 제조 방법의 일례를 설명하기 위해 도 1 내지 8이 설명된다. 이러한 특정 예는 블리스터 패키징 약물 도스들의 소비를 모니터링하는 상황 내에서 설명되지만, 다른 타입의 콘텐츠를 포함하는 다른 형상, 크기 및 타입의 패키지들도 모니터링될 수 있다는 것을 알 것이다.

[0078] 도 1은 콘텐츠 사용 모니터링 패키지의 일례의 다양한 층들을 도시한다. 커버(10) 또는 상층은 바람직하게는 음식 및 제약 패키징 산업에서 일반적으로 사용되는 Easy Seal(등록상표) 페이퍼보드 또는 유사한 재료로 제조된다. 이것은 커버(10) 내의 컷아웃(20)과 정렬된 각각의 블리스터를 갖는 하부의 약물 블리스터 카드(12)에 의해 이어진다. 제3 층은 언플러깅에 의해 반전될 수 있는 접속을 갖는 편평한 플렉스 커넥터(26)에 의해 얇은 마일라, 플라스틱 또는 유사한 기관 상에 인쇄된 도전성 그리드(16)에 접속된 재사용 가능 전자 센서 모니터링 태그(14)를 포함한다. 도전성 그리드(16)는 파괴될 수 있고, 관련 블리스터들과 정렬되며, 제거 가능한 라이너를 갖는 자기 접착층을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 제4 및 하층은 사용된 패키지를 개방하기 위한 폴아웃 태브(18)를 형성하고 편평한 플렉스 커넥터(26)의 언플러깅에 의해 패키지로부터 전자 센서 모니터링 태그(14)를 제거하기 위해 다이 절단된 Easy Seal(등록상표) 또는 다른 페이퍼보드로 제조된 백킹(backing)이다. 게다가, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 필요에 따라 교체된 새로운 인쇄된 도전성 그리드(16) 및 그의 배터리와 관련하여 재사용될 수 있다. 백킹은 커버(10) 내의 컷아웃(20)들과 관련된 컷아웃(21)들을 갖는다. 도전성 그리드(16)는 옵션으로서 임의 형태의 적절한 자기 접착 수단에 의해 약물 블리스터 카드(12)에 접착될 수 있다.

[0079] 도 2a는 아연, 은, 알루미늄, 탄소 또는 다른 도전성 재료를 포함하는 도전성 잉크를 이용하는 첨가 인쇄 프로세스에 의해 도전성 그리드(16)를 인쇄하는 한 가지 방법을 나타낸다. 이것은 표준 플렉소 인쇄, 스크린 인쇄, 잉크젯, 오프셋 또는 다른 인쇄 방법들을 이용하여 달성될 수 있다. 또한, 도 2b는 유전성 마일라 또는 유사한 기관이 그리드의 도전성 트레이스들을 남기도록 다이 절단 또는 화학 에칭에 의해 후속 제거되는 도전성 물질로 코팅된 감산 인쇄 프로세스를 도시한다. 얇은 유연한 포일들을 다이 절단하고 이들을 유전성 표면에 부착함으로써 감산 프로세스를 생성하는 것도 가능하다.

[0080] 도 3은 편평한 플렉스 커넥터에 대한 도전성 그리드(16) 콘택들이 커넥터의 콘택들과의 정밀한 정렬을 위해 인쇄된 도전성 그리드(16)로부터 다이 절단될 수 있는 방법을 도시한다. 많은 개별 회로를 갖는 디지털 그리드 설계들에서와 같이 다수의 도전성 트레이스들이 전자 센서 모니터링 태그(14)에 접속되어야 하는 경우에 정밀한

정렬이 중요하다. 편평한 플렉스 커넥터에 대한 편평한 케이블 와이어(30)들은 확대도에 도시된 바와 같이 그리드 인레이로부터 다이 절단된다. 그리드 인레이는 또한 블리스터 개구 패턴과 함께 편평한 커넥터 와이어들을 형성하고 페이퍼보드와의 맞춤을 보증하도록 다이 절단된다.

[0081] 도 4에는, 더 정확하게 인쇄된 다이 절단 도전성 트레이스들에 대해 필요한 감소된 영역으로 인한 그리드 기관상의 증가된 빈 공간에 의해 가능해지는 다수의 옵션인 인쇄된 기능들이 도시된다. 예를 들어, 유기 발광다이오드 디스플레이(40), (자체 접착성 금속 돔 버튼(43)과 같은) 사용자가 전자 센서 모니터링 태그(14)에 데이터를 입력하기 위한 인쇄된 입력 버튼(42), 인쇄된 배터리(44), 인쇄된 습도 센서(46)들, 인쇄되거나 부착된 온도 센서(48)들, 및 용량성 결합, RFID, HF, UHF, 블루투스, GSM 또는 NFC를 포함하는 다양한 통신 모드(50)들에 영역들이 할당될 수 있다. 도전성 그리드(16) 상에 인쇄된 배터리(44)의 사용은 더 작은 태그를 가능하게 하여, 비용 절약 및 기존의 조립 프로세스들 내에 모니터링 장치를 삽입하는 것의 용이성에 더 기여한다. 일부 인쇄된 배터리들은 유기 형상들을 취하여, 특정 기하 영역을 필요로 하는 것이 아니라 이용 가능한 개방 공간 내에 그들 자신을 맞춤 수 있다. 유기 발광다이오드 디스플레이(40)가 제공되는 경우, 커버(10)는 디스플레이를 보기 위한 윈도우(24)를 가질 것이다(도 1).

[0082] 도 5는 2-요소 반전 가능 편평한 플렉스 커넥터(26)를 이용하여 전자 센서 모니터링 태그(14)를 인쇄된 도전성 그리드(16)에 접속하는 수단을 도시한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 마이크로칩(52) 및 보호 거품(54)을 갖는다. 다른 옵션인 컴포넌트들은 온-보드 온도 센서(56), 온-보드 습도 센서(58) 또는 지시기 발광다이오드들(60)을 포함한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 또한 옵션으로서 마이크로-B USB 플러그와 같은 유선 통신 포트(62)를 포함할 수 있다.

[0083] 도 6a에는, 완성된 약물 준수 패키지(68)가 페이퍼보드의 2개의 층 사이에 가열(64) 또는 냉각(66) 밀봉된 모니터링 장치(도전성 그리드(16)에 접속된 전자 센서 모니터링 태그(14)) 및 약물 블리스터 카드(12)를 갖는 개방 상태로 도시된다. 도 6b는 폐쇄 상태의 약물 패키지 및 전자 센서 모니터링 태그(14) 제거를 위한 풀아웃(70)의 하나의 위치의 2개의 예를 도시한다. 스파인(72)은 다이 절단에 의해 둥글게 되고, 따라서 인쇄된 도전성 트레이스(74)들은 스파인(72)을 가로질러 부드럽게 휘며, 개폐 사이클들에 의해 손상될 가능성이 적다.

[0084] 도 7은 전자 센서 모니터링 태그(14)로부터의 데이터를 컴퓨터, PDA, 데이터 서버 또는 클라우드 또는 다른 그러한 네트워크로 전송하여 장치 상에서의 사용의 큰 유연성을 제공할 수 있는 유선 및 무선 수단 양자를 도시한다. 유선 통신 포트(62)는 예를 들어 USB(76)에 의해 컴퓨터에 접속하는 데 사용될 수 있다. 무선 통신 수단은 용량성 결합, RFID, HF, UHF, 블루투스 및 NFC를 포함한다. 다른 유선 및 무선 수단들이 가능하다.

[0085] 도 8은 폴-태브를 개방하고 편평 플렉스 커넥터를 언플러깅함으로써 전자 센서 모니터링 태그(14)를 사용된 패키지로부터 제거하는 것을 나타낸다. 이어서, 전자 센서 모니터링 태그(14)가 재생되고, 필요한 경우에는 새로운 전원을 추가함으로써 재신되고, 필요한 경우에는 다시 프로그래밍되고, 새로운 패키지에 삽입될 새로운 도전성 그리드(16)에 부착된다. 도전성 그리드(16) 및 페이퍼보드는 일회용일 수 있다. 도 8은 또한 도전성 트레이스(74)가 파괴되고 약물이 블리스터를 통해 밀려날 때 이벤트를 트리거하는 방법을 확대도로 도시한다. 접속 파괴(140)의 클로즈업을 위한 도 18도 참고한다.

[0086] 매우 얇은 (예로서, 마일라(상표), 음식 등급 플라스틱 등) 인쇄 그리드 기관들을 사용하여, 관련 블리스터로부터의 태블릿 방출에 의한 기관 및 도전성 그리드(16)의 쉽고 예측 가능한 파괴에 의해 소비자 사용을 용이하게 할 수 있다. 그러한 논-페이퍼보드 기관들은 습도에 안정적이고, 인쇄된 그리드에 대한 더 신뢰성 있는 전기 특성들을 제공하여, 부정확한 또는 잘못된 방출 이벤트를 최소화한다. 얇은 기관들은 (통상적으로 자기 접착 백킹의 사용에 의해) 약물 블리스터 카드(12)에 쉽게 부착되며, 패키지 두께를 최소화함으로써 쉬운 소비자 사용에도 기여한다.

[0087] 도 9는 콘텐츠 사용 모니터링 패키지 및 관련 인쇄 회로를 도시한다. 다시, 도 9의 예의 상황은 약을 포함하는 약물 블리스터 카드(12)와 관련되지만, 다른 콘텐츠를 포함하는 다른 패키징 타입들에 대한 다른 응용들이 구상된다.

[0088] 도 9의 표준 블리스터 패키지는 각각의 블리스터 옆 또는 주위에 바이스태틱 전류-감지 컬러-변화 재료의 작은 패치를 갖는다. 그러한 패치의 컬러 상태는 관련 도스의 도싱 상태를 나타낸다. 도 9에 도시된 예에서, 녹색(80)은 0시에 활성인 시작 포인트를 지시한다. 백색(82)은 비활성을 지시한다. 배터리(84)는 인쇄된 인레이의 노출 도면에서 인쇄된 것으로 도시되며, 분해도는 인쇄된 인레이의 흐름도를 나타낸다. 흐름도는 인쇄된 전자 그리드와 함께 각각의 블리스터를 둘러싸는 광학 잉크 지시기를 나타낸다. 녹색 및 백색 외의 다른 컬러들이

사용될 수 있다는 점에 유의한다. 패키지에 부착된 전자 모듈은 시간 및 온도 및/또는 습도 센서에 의해 콘텐츠의 예상 실효를 추적할 수 있으며, 따라서 사전 설정된 임계치들에 따라 패키지의 콘텐츠의 적합성을 검증할 수도 있다. 임계치들은 인쇄된 정적 유기 발광다이오드 컬러 패치들이 특정 컬러로 변하여 패키지로부터의 추가적인 도스들이 소비되지 않아야 한다는 것을 지시하게 할 수 있다. 자외선 복사선에 대한 과다 노출도 모니터링되고 표시될 수 있다. 더구나, 상태는 각각의 도스에 대한 것만이 아니라 패키지 전체를 반영할 수 있다.

[0089] 도 10은 도 9의 광학 잉크 지시기 상태에 대한 동작의 흐름도를 나타낸다. A에서, 밀봉이 파괴될 때 초기 패치가 시작된다. B에서, 적절한 시간 윈도우 내에 알약이 취해지고, 광학 잉크 지시기는 녹색이다. C에서, 시간 윈도우 밖에서 알약이 취해지고, 이 예에서 광학 잉크 지시기는 적색이다. 개방되지 않은 알약들에 대해, 광학 잉크 지시기는 백색이다.

[0090] 도 11은 도 9의 시스템에 대한 샘플 회로를 나타내며, 모든 모듈에 대한 배터리의 접속도 나타낸다. 배터리는 필요에 따라 교체되어, 전자 센서 모니터링 태그(14)의 재사용 횟수를 늘릴 수 있다. 전자 센서 모니터링 태그(14)의 펌웨어는 옵션으로서 배터리 사용을 추적하고 교체가 필요한 시기를 지시하기 위한 알고리즘을 포함할 수 있다.

[0091] 도 12는 전자 센서 모니터링 태그(14)와 그리드 센서(88) 사이에서 사용되는 옵션인 멀티플렉서(86)를 나타낸다. 인쇄된 트랜지스터들이 멀티플렉서들로서 사용되어, 메인 칩에 필요한 트레이스들의 수를 줄일 수 있다. 멀티플렉서는 전자 센서 모니터링 태그(14)와 도전성 그리드(16) 사이의 접속들을 최소로 유지하면서 많은 수의 도스의 검출을 가능하게 한다. 멀티플렉서는 전자 센서 모니터링 태그(14) 논리와 함께 동작하는 동안 바람직하게 도전성 그리드(16) 상에 존재한다. 이것은 큰 콘텐츠/제품 카운트를 갖는 그리드들이 훨씬 더 적은 전자 센서 모니터링 태그(14) 대 도전성 그리드(16) 접속 카운트를 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14)에 의해 모니터링되는 것을 가능하게 한다. n개의 전자 센서 모니터링 태그(14)/도전성 그리드(16) 접속의 경우, 멀티플렉서는 도전성 그리드(16) 상의 2n개의 제품 리셉터클이 모니터링되는 것을 가능하게 할 것이다. 도 9의 위의 예에서 사용되는 n개의 전자 센서 모니터링 태그(14)/도전성 그리드(16) 접속은 도전성 그리드(16) 상의 2n개의 도스가 모니터링되는 것을 가능하게 한다.

[0092] 0의 삽입 힘(ZIF) 또는 낮은 삽입 힘 커넥터들 대신에, 트랜지스터들이 다중화 회로로서 작용하도록 배열될 수 있는 트레이스들로서 동일 기관 상에 인쇄될 수 있다. 그러한 배열은 수백 개의 트랜지스터만을 갖는다. 그 장점은 접속들의 수를 줄인다는 것이다. 예를 들어, 100-리셉터클 패키지가 10x10 인쇄 도전성 그리드(16) 내에 배열될 수 있으며, 이는 전자 센서 모니터링 태그(14)에 대한 10개의 접속만을 필요로 한다. 이것은 인쇄된 트레이스 회로를 전자 센서 모니터링 태그(14) 모듈에 접속하는 것을 덜 비싸고 더 쉽게 할 뿐만 아니라, 실제의 전자 센서 모니터링 태그(14) 집적 회로가 접속을 위한 입력들을 갖는 것보다 훨씬 더 많은 패키지 상의 제품 리셉터클들의 모니터링을 가능하게 한다.

[0093] 도 13은 커넥터 내에 삽입된 그리드 케이블(90)을 나타내며, 작은 분해도는 동일한 그리드 케이블(90)을 나타낸다.

[0094] 도 14는 패키지 상에, 바람직하게는 패키지의 배면 상에 배치될 수 있는 스마트 라벨 지시기를 나타낸다. 스마트 라벨은 방사능 검출, 타이머 활성화, 인쇄 실패 또는 프리즈 이벤트(freeze event)의 발생과 같은 다양한 이벤트들을 모니터링 및 보고하는 데 사용될 수 있다. 다양한 심벌들, 아이콘 지시기(98)들 및/또는 텍스트(100)가 이벤트들을 설명하는 데 사용될 수 있다. 타이머 지시기(104) 또는 온도 지시기(102)가 포함될 수 있다. 샘플 타이머 지시기(104)에서, 시간 경과 후색 바는 백색으로 변한다. 스마트 라벨 내의 다양한 층들이 도시되며, 전극(94) 및 막(96)을 포함한다.

[0095] 도 15는 패키지를 조립하는 한 가지 방법을 나타낸다. 먼저, 라이너(106)를 벗겨내어 접착 백킹을 노출시킨다. 이어서, 인레이(108)를 정렬 마커들 상에 위로 향하게 배치한다. 접착 포일(110)을 인레이 위에 배치하여 제품 리셉터클들의 콘텐츠를 격리한다. 페이퍼보드 플랩 A를 플랩 B로 접어 전자 센서 모니터링 태그(14) 및 트레이스들을 숨긴다. 이어서, 플랩(112)들이 함께 냉각 밀봉되거나 가열 밀봉될 수 있으며, 예를 들어 도 6을 참조한다.

[0096] 도 27은 마일라를 이용하여 패키지를 조립하는 다른 방법을 나타낸다. 172에서, 제1 마일라 스트립을 페이퍼보드 스파인 위에 추가하고, 제2 마일라 스트립을 인레이의 두꺼운 트레이스 위에 추가한다. 174에서, 라이너를 벗겨내어 접착 백킹을 노출시킨다. 176에서, 인레이를 정렬 마커들 상에 위로 향하게 배치한다. 178에서, 접착 포일을 인레이 위에 배치하여 제품 리셉터클들의 콘텐츠를 격리한다. 180에서, 페이퍼보드 플랩 A를 페이퍼

보드 플랩 B 위로 접어서 전자 센서 모니터링 태그(14) 및 트레이스들을 숨긴다. 이어서, 플랩들은 함께 냉각 밀봉되거나 가열 밀봉될 수 있다.

[0097] 도 16은 완성된 제품을 조립하는 한 가지 방법을 나타낸다. 먼저, 이 예에서 폴리프로필렌 케이싱 슬롯(116)들인 제품 리셉터클들 내에 약물 또는 원하는 콘텐츠(114)를 배치한다. 이어서, 인레이로부터 접착 라이너(106)를 제거하고, 인레이(108)를 슬롯들 위에 정렬한다. 슬롯 영역 위에는 접착체가 존재하지 않는다. ECM 전자 센서 모니터링 태그(14) 또는 인쇄된 전자 장치들 및 광학 잉크 지시기(118)들을 위로 접어서 케이싱 커버(120)에 부착한다. 구리 트레이스 커버 라벨(126)이 인쇄된 전자 장치들 및 광학 잉크 지시기(118)들을 커버한다. 자기 센서(122)들을 이용하여 케이스의 개폐를 검출할 수 있다. 브랜딩 라벨(124)이 스핀(72)에 부착될 수 있다.

[0098] 다양한 형태의 광학 잉크 지시기들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 바이스태틱 잉크(bistatic ink)들이 사용될 수 있으며, 이들은 인쇄된 유기 발광다이오드 및 발광다이오드 모듈들보다 나은 장점들을 갖는데, 그 이유는 바이스태틱 잉크들이 컬러를 유지하기 위한 전력을 필요로 하지 않기 때문이다.

[0099] 기관은 인쇄된 0 삽입 힘(ZIF) 접촉을 제공하는 완전 인쇄된 마일라 기관 회로일 수 있다. 이 회로는 개별 제품 리셉터클 영역들 주위에서 또는 옆에서 인쇄된 디스플레이 패치들을 제어함으로써 거꾸로 사용될 수 있다.

[0100] 전자 센서 모니터링 태그(14)에 다시 이르는 각각의 라인을 갖는 마일라 또는 소정의 다른 비활성 기관 상의 도전성 트레이스들은 각각의 제품 리셉터클 옆 또는 주위에서 또는 패키지의 사전 정의된 영역들 상에서 작은 디스플레이 패치들에 급전하는 제2의 목적을 위해 사용될 수 있다. 일부 인쇄 가능한 잉크들의 경우, 소위 바이스태틱 디스플레이 모듈들의 상태는 전류가 잉크들을 통과하게 함으로써 변경될 수 있다. 시장에서의 일부 전자 판독기들은 일반적으로 킨들(Kindle) 판독기들에서 사용되는 E-잉크와 같이 흑백 디스플레이들 상에서 이를 달성한다. 이들은 통상적으로 전기적으로 충전될 때 컬러를 변경하는 폴리머 또는 케미컬로 제조된다.

[0101] 일 실시예에서, 디스플레이 패치는 대응하는 트레이스를 통해 전기적으로 충전되며, 따라서 컬러는 투명(무색)으로부터 흑색, 녹색, 오렌지색 또는 적색으로 변하여, 예를 들어 제품 리셉터클들이 약물을 포함하는 예에서, 특정 도스가 취해질 준비가 되거나, 기한이 지났거나, 생략되었거나, 허용 가능한 도스 윈도 밖에서 취해진 것을 지시한다. 도전성 트레이스(74)가 파괴된 경우에도, 그러한 특정 영역에 대한 컬러는 안정적이고 변경되지 않은 상태로 유지되어, 패키지에서부터 데이터를 스캔 및 다운로드할 필요 없이 도싱 준수의 즉각적인 개요를 제공한다. 그러한 바이스태틱 패치들은 개별 도스들과 관련될 수 있거나, 패키지 사용의 간단한 고수 개요를 제공하도록 배열될 수 있다.

[0102] 전자 센서 모니터링 태그(14)의 제거는 컬러를 변경하지 않는다. 전자 센서 모니터링 태그(14)가 다른 패키지 내에서 사용될 수 있음에 따라 광학 잉크 지시기(118)는 재사용 가능 전자 장치들을 보완하지만, 어떠한 전자 장치도 없는 기존의 패키지는 약물의 예에서 환자 도싱 이력을 포함할 수 있는 제품 리셉터클 상태들의 시각적 개요를 여전히 제공한다.

[0103] 이 분야의 기술자는 이러한 기술이 임의의 타입의 패키징을 모니터링하는 데 사용될 수 있으며, 약물 모니터링으로 엄격히 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 예를 들어, 밀봉될 수 있는 임의의 패키지는 도 14에 도시된 것과 같은 온도, 시간 및 다른 유사한 요소들과 함께 패키지의 개방을 모니터링하기 위해 본 발명을 포함할 수 있다. 박스들 또는 케이스들이 모니터링될 수 있고, 그 결과들은 경과 시간, 노출 시간, 노출 습도, 자외선 복사선, 충격 또는 모니터링할 필요가 있는 다른 요소들에 기초하여 그들 안의 콘텐츠가 손상되었는지와 관련하여 표시될 수 있다.

[0104] 이제, 제품 리셉터클들이 블리스터화된 약물을 포함하는 특정 예에서 환자 도싱 준수를 측정 및 기록하는 데 사용되는 본 발명의 특정 실시예가 이어진다. 이 예는 본 발명의 다양한 양태들 및 그의 제조 방법들을 설명하는 데 사용된다. 이 분야의 기술자는 후술하는 기술들, 요소들 및 방법들이 상이한 콘텐츠를 갖는 다른 형태의 패키징에 적용될 수 있다는 것을 알 것이다.

[0105] 이 예에서는, 'Med-ic 시스템'이라고 하는 2개의 코어 컴포넌트, 즉 'Med-ic Tag(태그)' 및 'Med-ic Grid(그리드)'가 포함된다. 그리드는 도스 제거 센서인 반면, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 그리드 센서와 인터페이스하여 도스 이벤트들을 검출하고 도스 이벤트들을 기록한다. 전자 센서 모니터링 태그(14) 및 그리드는 'Med-ic dlsfpdl(Inlay)'를 형성하도록 결합된다. 인레이는 약물 블리스터의 포일 측에 부착된다. 도스가 제거될 때, 도스는 그리드 회로를 통해 파괴되며, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 이를 필터링하고 검출하고 기록한다. 인레이 및 블리스터화된 약물은 최종적으로 'Med-ic 패키지(Package)' 내에 함께 밀봉된다. 패키지는 열 밀봉 보

드, 압력 밀봉 보드 또는 플라스틱 하우징일 수 있다. 패키지는 인레이/블리스터 조립체를 외부 환경으로부터 보호하지만, 여전히 블리스터화된 도스들의 쉬운 제거를 가능하게 한다.

- [0106] 인레이는 외부 기반구조와 인터페이스하여, 최종 사용자가 기록된 도스 이벤트들을 보다 양호하게 획득하고 관찰하는 것을 가능하게 한다. 기반구조는 2개의 타입, 즉 데스크탑/PC 및 이동 기반구조로 대략 분할될 수 있다.
- [0107] 데스크탑/PC 기반구조는 'Med-ic Certiscan Desktop Reader(판독기)' 및 'Med-ic Certiscan(소프트웨어)'을 포함할 수 있다. RFID, NFC 또는 블루투스 장치(또는 이들 모두)일 수 있는 판독기는 최종 사용자들이 전자 센서 모니터링 태그(14) 상에 저장된 데이터를 검색하는 것을 가능하게 하며, 최종 사용자가 소프트웨어를 이용하여 그러한 데이터를 관찰, 조작 및 저장하는 것을 가능하게 한다.
- [0108] 이동 기반구조는 'Med-ic Certiscan Mobile App(앱)' 및 'Med-ic Server Backend(백엔드)'를 실행하는 스마트폰을 포함한다. 앱을 갖는 스마트폰은 판독기 및 소프트웨어의 기능을 결합한다. 스마트폰은 또한 RFID, NFC 및 블루투스를 이용하여 전자 센서 모니터링 태그(14)와 통신하지만, 와이파이, GSM 및 동적 QR 코드들을 사용할 수도 있다. 동적 QR 코드들은 스마트폰과 전자 센서 모니터링 태그(14)가 광학적으로 통신하는 것을 가능하게 한다. 와이파이 또는 셀룰러 무선 데이터(무선)를 갖는 스마트폰은 백엔드와의 양방향 통신 채널로서 작용할 수 있다. 스마트폰 및 백엔드는 함께 최종 사용자에 대한 'Med-ic 클라우드(Cloud)' 기반 서비스들을 가능하게 한다. (이 시점에서, 판독기가 무선 통신과 관련하여 인에이블될 수 있고, 백엔드와도 통신할 수 있다는 점에 유의해야 한다.) 클라우드 서비스들은
- [0109] - 집중식 원격 전자 센서 모니터링 태그(14) 데이터 저장 및 백업
 - [0110] - 최종 사용자와 케어 기버(care giver) 사이의 실시간 정보
 - [0111] - 최종 사용자에 대한 도싱 알림
 - [0112] - 최종 사용자 계정 관리
 - [0113] 를 포함한다.
 - [0114] 'Med-ic 태그(Tag)'
 - [0115] 전자 센서 모니터링 태그(14)는 'Med-ic 그리드'에 대한 인터페이스, 및 도스 이벤트들을 검출, 필터링 및 저장하는 것은 물론, 최종 사용자에 의해 요구될 수 있는 더 큰 기능이 가능한 판독기 및 호스트 장치에 도스 이벤트들의 존재를 통신하기 위한 처리 능력을 제공한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 주로 전통적인 인쇄회로기판(PCB) 프로세스들에 의해 제조되지만, 기능이 보드 밖으로 이동되고, 인쇄된 전자 장치들에 의해 구현되는 것을 가능하게 한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 아래의 모듈들, 즉
 - [0116] - 전체 전자 센서 모니터링 태그(14) 시스템에 대한 제어를 제공하기 위한 중앙 프로세서
 - [0117] - 각각의 검출된 도스에 할당될 절대 타임스탬프를 제공하는 시간 유닛 모듈
 - [0118] - 현장에서 최대 5년 동안 전자 센서 모니터링 태그(14)에 급전하는 전력 모듈
 - [0119] - 전자 센서 모니터링 태그(14)들이 데이터를 판독기 및 호스트 장치로 전송/업로드하는 것을 가능하게 하는 통신 모듈
 - [0120] - 전자 센서 모니터링 태그(14)가 그리드와 통신하여 도스 제거를 감지하는 것을 가능하게 하는 센서 접속 인터페이스
 - [0121] 를 포함할 수 있다.
 - [0122] 옵션으로서, 그리드는 아래의 추가 모듈, 즉
 - [0123] - 최종 사용자에게 상태 및 알림을 표시하여 호스트 장치와의 통신을 덜 필요하게 하는 디스플레이 모듈
 - [0124] - 사용자에게 상태 및 알림 양자를 지시하기 위한 오디오 모듈
 - [0125] - 온도, 습도, 가속도, 충격 및 촉각 입력을 검출 및 저장하기 위한 추가적인 센서 플랫폼들
 - [0126] - 도 12와 관련하여 설명된 바와 같은 멀티플렉서 모듈
 - [0127] - 전자 센서 모니터링 태그(14)가 블루투스 및 NFC를 통해 통신하는 것을 가능하게 하여 전자 센서 모니터링 태

그(14)가 스마트폰과 직접 통신하는 것을 가능하게 하는 진보된 통신 모듈들

[0128] 을 포함할 수 있다.

표 1

[0129]

모듈	설명
중앙 프로세서	이 모듈은 초저전력, 저비용 마이크로컨트롤러 또는 ASIC을 이용하여 구현될 수 있다. 이 모듈은 그리드 센서 상에서 생성될 수 있는 거짓 도스들을 제거하기 위한 필터 알고리즘을 구현하기 위한 충분한 기능 및 도스 이벤트들을 저장하기 위한 비휘발성 메모리를 구비해야 한다. 이 모듈은 온-보드 최종 사용자 데이터를 지니기 위한 추가 메모리도 구비할 수 있다. 이 모듈은 주로 전통적인 반도체 프로세스들을 이용하여 구현된다. 덜 복잡한 처리를 위해, 인쇄 가능한 전자 장치들을 이용하여 중앙 처리를 구현하는 것도 가능할 수 있다. 코어를 식별하는 것과 유사하게, 필요한 기본 활동들에 이어서 ASIC을 동일하게 엔지니어링하는 것은 인쇄 가능한 전자 논리, 메모리, 타이밍 회로 및 센서들을 이용하여 행해질 수 있다.
시간 유닛	이 모듈은 중앙 처리와 인터페이스하여 도스 이벤트들의 절대 실시간 타임스탬핑을 가능하게 한다. 이 모듈은 전통적인 타이밍 회로(예로서, 석영 결정)를 이용하여 구현될 수 있다.
전력	이 모듈은 전력을 필요로 하는 'Med-ic 패키지' 내의 중앙 처리 모듈, 센서 모듈들, 통신 모듈들 및 다른 아이템들에 급전한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 코인 셀 배터리들에 의해 또는 전력 페이퍼 또는 다른 적절한 전원들과 같은 인쇄된 배터리(44)들에 의해 급전되는 초저전력 장치이다.
통신	전자 센서 모니터링 태그(14)는 수집된 도성 정보를 최종 사용자가 요약하도록 판독기 및 호스트로 통신할 수 있어야 한다. 통신의 주요 모드는 바람직하게는 수동 RFID/NFC 통신 유닛에 의한다. 이것은 판독기 및 호스트 장치와의 초저전력의, 짧은 범위의 양방향 통신을 가능하게 한다. 호스트 장치는 전용 데스크탑/이동/게이트 RFID/NFC 판독기 또는 스마트폰일 수 있다. 이 통신 모듈은 한 번에 소수의 전자 센서 모니터링 태그(14)만이 호스트와 인터페이스하는 것을 가능하게 한다. RFID/NFC는 통신용 루프 안테나를 필요로 한다. 이 루프 안테나는 전자 센서 모니터링 태그(14)의 인쇄회로기판 상에 전통적으로 배치되지만, 인쇄 가능 전자 프로세스들을 이용하여 그리드의 페이퍼/PET 기판 상에 인쇄되고, 전자 센서 모니터링 태그(14)와 인터페이스될 수도 있다. 더 진보된 통신이 블루투스(특히, 저전력 통신을 허용하는 버전 4.0), 와이파이 및 심지어 무선 GSM 또는 다른 형태의 통신을 이용하여 구현될 수 있다. 이러한 통신 모듈 타입은 능동적이어서, 많은 전자 센서 모니터링 태그(14)가 하나의 호스트와 통신하는 것을 가능하게 하고, 더 큰 통신 범위를 가능하게 한다.
센서 접속	이 모듈은 전자 센서 모니터링 태그(14)를 많은 가능한 센서 타입들 중 하나와 접속한다. 주요 센서와 접속이 아래에 상세히 설명된다. 그리드 센서 접속 타입들은 태그 인쇄회로기판 상에 존재하지 않는 다른 센서들을 접속하는 데에도 사용될 수 있다. 온도 및 습도 센서가 예를 들어 인쇄회로기판에 전통적으로 또는 보드 밖에 인쇄된 전자 장치들을 이용하여 부착될 수 있고, 그리드 접속 타입을 통해 접속될 수 있다.
디스플레이	이 모듈은 최종 사용자에게 상태 정보 및 알람을 표시하기 위해 전자 센서 모니터링 태그(14)에 의해 사용될 수 있다. 이 모듈은 전통적인 TFT 액정표시장치 디스플레이를 이용하여 인쇄회로기판 상에 위치할 수 있거나, E-잉크, 유기 발광다이오드 및 바이스태틱 디스플레이들과 같은 인쇄된 전자 장치 기술들을 이용하여 보드 밖에 구현될 수 있다. 디스플레이 모듈은 카메라 인에이블드 스마트폰들과의 광통신 경로를 제공하는 동적 QR 코드들을 생성하는 데 사용될 수 있다.
멀티플렉서	이 모듈은 큰 도스 카운트를 갖는 그리드들이 훨씬 더 작은 전자 센서 모니터링 태그(14) 대 그리드 접속 카운트를 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14)에 의해 모니터링되는 것을 가능하게 한다. 도 14 및 관련 텍스트(100)를 참고한다.
오디오	이 모듈은 전자 센서 모니터링 태그(14)의 인쇄회로기판 상에 그리고 밖에도 구현되어 최종 사용자에게 오디오 상태 및 알람을 제공할 수 있다. 오디오는 전기 기계 또는 압전 버저를 이용하여 가장 일반적으로 생성된다.

[0130] 'Med-ic 그리드(Grid)' 설계

[0131] 'Med-ic 그리드' 기술은 2개의 일반 카테고리, 즉 개별 도스 검출(SDD) 및 버스 도스 검출(BDD)로 분할될 수 있다. SDD의 경우, 각각의 도스를 모니터링하기 위한 단일 센서 회로/스위치가 존재한다. BDD의 경우, 다수의 도스가 하나의 센서 회로/스위치에 의해 모니터링될 수 있다.

[0132] SDD의 가장 간단한 형태에서는 각각의 도스를 커버하는 회로 스위치 트레이스가 존재한다. 도스가 제거될 때, 트레이스가 파괴되고, 스위치가 열리며, 이는 전자 센서 모니터링 태그(14)에 의해 감지된다. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 도스 제거 타임스탬프 및 제거된 특정 도스 양자를 기록한다. SDD 회로들은 주로 개별 스위치 회로들을 형성하는 도전성 재료로 구성된다. SDD의 주요 장점은 각각의 도스가 개별적으로 검출될 수 있다는 것이다. 주요 단점은 전자 센서 모니터링 태그(14)가 그리드 상의 스위치 회로에 대한 접촉을 지원해야 하며, 이는 40개 정도의 많은 개별 접촉을 필요로 할 수 있다는 것이다. 각각의 도스에 대한 개별 회로를 갖는 것은 스위치 회로들의 라우팅 및 전체 강건성에 대한 심각한 문제들을 유발하는데, 이는 회로 트레이스 폭들 및 트레이스 간격이 감소되어야 하기 때문이다. 이것은 인쇄 전자 기술을 이용하여 그리드를 개발할 때 최대의 문제가 된다. 도 20은 SDD를 이용하는 인쇄된 커패시터(146)들, 탄소/유전성 재료(148) 및 기판(150)에 의해 형성된 인쇄된 용량성 센서 그리드를 나타낸다.

[0133] BDD의 경우, 다수의 도스가 버스 상에 모두 접속된 저항들 및 도전성 트레이스들의 네트워크에 의해 모니터링된다. 저항성 BDD에서, 버스 상의 각각의 도스는 저항성일 뿐만 아니라 도전성인 요소를 가지며, 도전성 요소가 초기에 저항성 요소와 전기적으로 단락된다. 도스가 제거될 때, 도전성 요소가 파괴되어, 저항을 버스 회로 내로 가한다. 버스 저항의 증가가 전자 센서 모니터링 태그(14)에 의해 감지되며, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 도스 제거 타임스탬프 및 도스에 대한 소정의 타이핑 정보를 기록한다.

[0134] BDD의 경우, 제거되는 특정 도스를 검출하는 것이 항상 가능하지는 않다. 버스 요소들의 수가 증가하고, 버스당 도스들의 수가 감소할 때, 더 정밀한 타이핑 입도가 달성될 수 있다. 또한, 정밀도를 제어하고 저항성 요소들의 상대적 간격을 증가시키는 능력은 타이핑 검출 입도를 증가시킬 수 있다.

[0135] 용량성 BDD에서, 버스 상의 각각의 도스는 용량성일 뿐만 아니라 도전성인 요소를 갖는다. 도스가 제거될 때, 도스의 용량이 회로로부터 제거되고, 전체 용량이 정의된 양만큼 감소한다. 이러한 버스 용량의 감소가 전자 센서 모니터링 태그(14)에 의해 감지되며, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 도스 제거 타임스탬프 및 도스에 대한 소정의 타이핑 정보를 기록한다. 각각의 도스에 대한 용량은 2층 그리드(각각의 커패시터 플레이트마다 하나의 층)를 이용하여 또는 단층 그리드를 이용하고 약물 블리스터 알루미늄 백킹 재료 내의 도전성 재료를 나머지 커패시터 플레이트로서 이용하여 제조될 수 있다. 양쪽 경우에, 커패시터를 형성하는 두께(d)의 유전체(ϵ_r)에 의해 분리되는 2개의 평행한 금속 플레이트(A)가 존재한다.

$$C = \epsilon_r \frac{A}{4\pi d}$$

[0136]

[0137] 커패시터의 일측이 얇은 플라스틱 층 상에 부착되고, 제약 블리스터의 블리스터 포일과 함께 용량성 요소를 형성하기 위해 배치되도록, 용량성 센서들이 구성될 수 있다. 그러한 용량성 요소들은 제거될 각각의 태블릿에 대한 정확한 도스 위치를 결정하기 위해 가변 크기를 가질 수 있다. 용량성 센서 그리드들은 단독으로 또는 도전성 트레이스 그리드들과 함께 사용되어, 센서 그리드의 유연한 구성 및 검출될 개별 도스들의 최대 수를 제공할 수 있다.

[0138] BDD의 주요 장점은 전자 센서 모니터링 태그(14)가 지원해야 하는 접속들의 수의 감소이다.

[0139] 도 21은 용량성 그리드, 1 플레이트 인쇄를 도시하며, 제2 플레이트는 블리스터 포일 자체로부터 나온다. 이것은 각각의 도스가 동일한, 즉 도스들이 구별되지 않는 일반 그리드 설계에 대한 것이다. 블리스터 개구(151)에 대한 다이 절단이 도시된다.

[0140] 도 22는 용량성 그리드, 1 플레이트 인쇄를 도시하며, 제2 플레이트는 블리스터 포일 자체로부터 나온다. 이것은 각각의 도스가 동일하지 않은, 즉 도스들이 구별될 수 있는 특정 그리드 설계에 대한 것이다.

[0141] 도 23은 인쇄된 도전체(152), 인쇄된 유전체(154), 블리스터 팩(156)의 인쇄된 도전체 또는 포일 및 기판(150)에 의해 형성된 다층 회로를 나타낸다. 이것은 블리스터 도스들이 매우 밀집되어서 하나의 층 내에 모든 라인들을 라우팅할 충분한 공간이 없을 때 유용하다. 라인들은 2개 이상의 층 내에 라우팅될 수 있으며, 다른 라인들 상부의 라인들은 층들 간의 단락을 방지하기 위해 유전체에 의해 분리된다.

[0142] 위에서는 SDD 및 BDD를 분리하여 설명하였지만, 2개의 기술을 혼합하는 그리드를 설계하는 것이 가능하며, 따라서 관련된 장점들 및 단점들을 관리하는 것이 가능하다.

- [0143] 그리드 설계의 제2 양태는 약물 블리스터의 도스 공동들 주위의 그리드 및 공동들 위로 연장하는 회로 트레이스들의 다이 절단과 관련된다. 다이 절단을 이용하여, 제어된 실패 포인트들을 도입하여, 그리드를 통해 패키지의 콘텐츠를 밀어내는 것을 도움으로써, 회로 스위치를 파괴하여 이벤트를 검출할 수 있다. 다이 절단은 파괴를 제어하고, 따라서 그리드의 민감한 부분들을 보호하기 위한 수단도 제공한다.
- [0144] 'Med-ic 그리드' 재료
- [0145] 그리드는 전통적인 인쇄회로기판 프로세스들뿐만 아니라 인쇄 가능한 전자 기술들 또는 다른 그러한 기술들을 이용하여 제조될 수 있다. 다양한 방법들은 플렉소 인쇄회로기판, Kapton, 도전성, 유전성 및 저항성 잉크들을 이용하는 페이퍼/PET/블리스터 장벽 포일 기판 상의 플렉소 인쇄, 도전성, 유전성 및 저항성 잉크들을 이용하는 페이퍼/PET/블리스터 장벽 포일 기판 상의 디지털 잉크젯 인쇄(옵션인 롤 대 롤), 도전성, 유전성 및 저항성 잉크들을 이용하는 페이퍼/PET/블리스터 장벽 포일 기판 상의 스크린 인쇄(옵션인 롤 대 롤), PET 기판 상의 촉매 잉크를 이용하는 금속 도금, PET/블리스터 장벽 포일 기판 상의 금속 포일 스탬핑(고온 및 저온), PET 금속 포일 에칭 및 PET/블리스터 장벽 포일 상의 금속 포일 열 전사 인쇄를 포함한다. 블리스터 장벽 포일, 통상적으로 알루미늄은 추가적인 컴포넌트 재료의 필요 없이 그리드 센서의 구현을 가능하게 할 수 있다.
- [0146] 하나의 그러한 제조 방법은 PET 상의 금속 포일 열 전사(MFTT) 인쇄를 포함한다. 그러한 방법은 강건한 금속층을 제공하며, 다층 설계들에 유용하다. MFTT 인쇄는 매우 낮은 도구 비용을 가지며, 감산 제조를 이용한다. 열 전사 리본 디지털 인쇄 기술은 도전성 코팅된 전사 리본의 연속 롤로부터 그리드 기판의 표면 위로 도전성 재료를 방출하고, 따라서 전자 센서 모니터링 태그(14)와 결합될 센서 그리드들 및 접속 패치들을 감산적으로 형성하는 것을 포함한다. 도전성 재료들에 더하여, 저항성 및 유전성 재료도 전사되어 회로 요소들을 형성할 수 있다. 알루미늄, 유전체, 탄소, 구리 또는 다른 유사한 물질일 수 있는 도전성 코팅된 전사 리본(132)을 인쇄 헤더(130) 내에 제공된 기판(134)과 함께 나타내는 도 17을 참고한다. 타측에는, 선택되지 않은 리본 매체(136)가 선택된 리본 매체(138)를 포함하는 기판과 함께 제공되는데, 즉 기판은 선택된 알루미늄, 유전체, 탄소, 구리 또는 다른 유사한 물질을 포함한다. 도 19는 저항성 열 전사 인쇄의 결과를 나타낸다. 인쇄된 저항기(142)들은 그리드 상에 배치된 예시적인 SMD 저항기(144)와 함께 도시된다.
- [0147] 다른 형태의 제조는 PET/블리스터 장벽 포일 기판 상의 다양한 금속들의 진공 침적을 포함한다. 그러한 기술은 비교적 미세한 그리드 특징들이 형성되는 것을 가능하게 하는 대량 생산을 위해 설계된다. 이것은 첨가 제조 방법이다. 진공 침적에서, PET 기판은 금속 막으로 PET를 코팅하는 진공 챔버 내에서 금속 증착기에 의해 통과된다. 스텐실이 금속 증착기와 PET 기판 사이에 삽입되어, 금속 막을 갖는 회로 설계를 형성한다. 도 30은 진공 침적을 이용하는 그리드 제조의 배열을 나타낸다. 도전성 인쇄를 갖는 기판(206)이 진공 침적 챔버 내에 도시된다. 스텐실(210) 및 금속 증발기(212)들이 프로세스에서 도전성 그리드를 형성하는 데 사용된다.
- [0148] 또 다른 제조 방법은 촉매 잉크들을 이용하는 금속 도금을 포함한다. 그러한 방법은 플렉소 인쇄 및 디지털 잉크젯 양자를 이용하여 수행될 수 있다. 이 방법은 매우 적은 도구 비용을 발생시키며, 소량 생산을 가능하게 한다. 이것은 은 기반 잉크가 아니라 구리가 도전성 재료로 사용될 수 있으므로 비교적 저렴하다. 플렉소 인쇄 프로세스를 이용하여 수행될 때 매우 강건한 금속층이 형성된다. 이것은 첨가 제조 방법이다.
- [0149] 'Med-ic 태그/그리드(Tag/Grid)' 접속
- [0150] 아래의 접속 기술들이 이용될 수 있다.
- [0151] - 0 삽입 힘(ZIF) 커넥터를 또는 낮은 힘 삽입 커넥터들과 같은 전통적인 케이블 커넥터들. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 커넥터를 구현하며, 그리드는 커넥터 안에 삽입되는 케이블 부분을 구현한다.
- [0152] - 이방성 도전막(ACF). 이방성 도전막은 Z축 전용 도전성 재료이다. 이방성 도전막은 전자 센서 모니터링 태그(14)와 그리드 사이의 대응하는 접속 패드들 사이에 배치된 후에, 정밀한 온도-시간-압력 프로파일을 이용하여 가열된다. 이방성 도전막이 냉각됨에 따라, 이방성 도전막 내의 도전성 부분들이 전자 센서 모니터링 태그(14)와 그리드 사이에 강건한 접속을 형성한다. 이 방법은 매우 양호하게 스케일링된다. 더 많은 접속을 추가하는 것이 용이하며, 그리드를 제조하기 쉽고, 낮은 정밀도의 다이 절단만이 필요하다. 도 26은 전자 센서 모니터링 태그(14)와 도전성 그리드(16)를 접속하기 위한 이방성 도전막(160)의 사용을 도시한다. 일례에서, 이방성 도전막(160)은 라이너(162)와 인레이(166)에 접하는 잉크 패드(164) 사이에 삽입된다. 압력 및 열이 섭씨 약 90도에서 가해진다. 다른 예에서, 이방성 도전막(160)은 인쇄회로기판(170)에 접하는 인쇄회로기판 패드(168)와 인레이(166)에 접하는 잉크 패드(164) 사이에 삽입된다. 압력 및 열이 섭씨 약 195도에서 가해진다.

- [0153] - Z축 테이프. 전자 센서 모니터링 태그(14)는 Z축 테이프를 갖는 그리드 소켓 패드를 구현한다. 그리드는 대응하는 그리드 소켓을 구현한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)와 그리드는 함께 접촉되어 전기 접속을 형성한다. Z축 테이프는 각각의 소켓 패드 상의 분리/격리된 부분들을 간단히 이용하여 전통적인 XYZ 전도 테이프로부터 제조될 수도 있다는 점에 유의한다. 양 방법들은 다이 절단 변환 프로세스를 이용하여, 전자 센서 모니터링 태그(14)에 먼저 부착되는 접촉성 매트릭스를 조립한 후에 도전성 매트릭스를 갖는 전자 센서 모니터링 태그(14)를 그리드에 부착해야 한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)를 그리드에 접속하기 위한 XYZ 테이프의 사용의 일례를 나타내는 도 24를 참조한다. 도 25는 전자 센서 모니터링 태그(14)를 그리드에 접속하기 위한 Z 테이프의 사용의 일례를 나타낸다.
- [0154] - 도전성 실. 전자 센서 모니터링 태그(14) 및 그리드는 소수의 접속 패드를 구현한다. 전도 패드들은 도전성 실에 접속되며, 실은 산업용 재봉 기계에 의해 부착된다.
- [0155] - 도전성 에폭시. 전자 센서 모니터링 태그(14) 및 그리드는 접속 패드들을 구현한다. 에폭시는 전자 센서 모니터링 태그(14) 또는 그리드에 부착되며, 이 둘은 함께 접촉되어 전기 접속을 형성한다.
- [0156] - 열 활성화 접착제. 열 활성화 접착제는 인쇄된 잉크와 협력하여 전자 센서 모니터링 태그(14) 패드들을 도전성 그리드 트레이스들에 대해 적소에 유지하며, 전자 센서 모니터링 태그(14)와 도전성 그리드(16) 사이의 전기 접속을 가능하게 한다. 잉크 내의 전도 입자들은 열 활성화 접착제를 통해 이동하여, 접착제가 경화되는 경우에 영구적인 전도를 제공한다. 잉크 층은 열 활성화 접착제의 위에 또는 아래에 인쇄될 수 있다. 열 활성화 접착제는 전자 센서 모니터링 태그(14)와 도전성 그리드(16) 사이에 전기 전도 자체를 돕거나 제공하는 이방성 도전체일 수도 있다. 그러한 방법은 최종 패키지 상에 인쇄된 간단한 접속들을 가능하게 한다. 이 방법은 스케일링 가능하고, 저렴하게 수행되며, 산업 표준 열 밀봉 플레이트 장비를 이용하여 적용하기가 쉽다. 도 31a는 접착제(214) 아래에 잉크를 갖는 도전성 잉크/열 활성화 접착제를 이용하는 전자 센서 모니터링 태그(14)/그리드 접속을 나타낸다. 도 31b는 접착제(214) 위에 잉크를 갖는 도전성 잉크/열 활성화 접착제를 이용하는 전자 센서 모니터링 태그(14)/그리드 접속을 나타낸다. 각각의 예에서, 인쇄회로기판(216)이 일측에 위치하고, 기판(218)이 타측에 위치한다. 인쇄된 도전체(220)는 압력 및 열에 앞서 부착된다. 압력 및 열을 인가한 후에, 가열된 도전체(222)가 인쇄회로기판(216)과 기판(218) 사이에 삽입된다.
- [0157] - 기계적 크립핑/클램핑/스테이플링. 전자 센서 모니터링 태그(14) 및 그리드 접속 패드들은 금속 하드웨어에 의해 제공되는 압력을 통해 도전성 접속 내에 유지된다. 접속 프로세스가 빠르다.
- [0158] 'Med-ic 그리드' 변환
- [0159] 그리드 생산은 바람직하게는 롤 대 롤 프로세스를 이용하여 수행된다. 이것은 일반적인 기계를 이용하는 대량 생산을 가능하게 한다. 그리드의 아래의 양태들은 개별 생산 프로세스들을 이용할 수 있다.
- [0160] - 전자 센서 모니터링 태그(14)/그리드 커넥터 - 전자 센서 모니터링 태그(14)가 그리드와 정확하고 빠르게 접속되는 것을 가능하게 한다. 전자 센서 모니터링 태그(14)가 커넥터를 갖는 경우, 이것은 전자 센서 모니터링 태그(14)와 그리드가 접속될 때 적절히 정렬되는 것을 보증하기 위한 매우 정확한 다이 절단을 의미한다.
- [0161] - 그리드 형상 및 도스 다이/키스 절단 - 전체 그리드가 롤 대 롤 웹으로부터 펀칭되는 것을 가능하게 하고, 도스 다이 절단을 제공하여, 도스가 그리드를 통해 쉽게 밀려날 수 있게 한다.
- [0162] - 그리드 "쪼개기 및 벗기기" 라이너 제거 - 이것은 그리드 라이너를 제거하는 쉽고 편리한 방법을 제공한다. 라이너는 블리스터 접착제를 커버하는 인쇄된 설계의 반대쪽에 위치하며, 이는 그리드가 쉽게 운반 및 처리되는 것을 가능하게 한다. "쪼개기 및 벗기기"는 특수 다이 절단을 이용하여 또는 라이너가 그리드로부터 쉽게 분리되도록 접착제를 선택적으로 보이딩(voiding)함으로써 구현될 수 있다.
- [0163] - 선택적 접착제 - 접착제는 환자가 약물을 섭취하기 전에 도스 상의 접착제의 전사를 제공하기 위해 도스 윈도우들 주위에 존재하지 않아야 한다. 필요한 형상을 절단한 후에 그리드에 전사하기 위한 다이 절단 프로세스에 의해 또는 접착제 상의 플렉소 자외선 경화 인쇄를 이용함으로써 선택적 접착이 구현될 수 있다.
- [0164] 완성된 인레이는 최종 도싱 패키지에 맞도록 설계되어야 한다. 고려할 2개의 팩터는 블리스터화된 약물에 대한 그리드의 배치 및 패키지 내의 전자 센서 모니터링 태그(14)의 위치이다.
- [0165] 그리드는 블리스터화된 약물에 정렬되고 적층되어야 한다. 그리드 적층은 두 가지 방법으로 행해질 수 있다.
- [0166] - 압력 감지 접착제(PSA) - 그리드는 PSA 및 라이너를 이용하여 제조된다. 라이너는 블리스터화된 약물에 그리

드를 적층하기 위해 PSA를 노출시키도록 패키지 조립 동안 제거된다. PSA는 변환된 접착제를 이용하여 또는 "프린트 온(print on)" 접착제를 이용하여 부착될 수 있다.

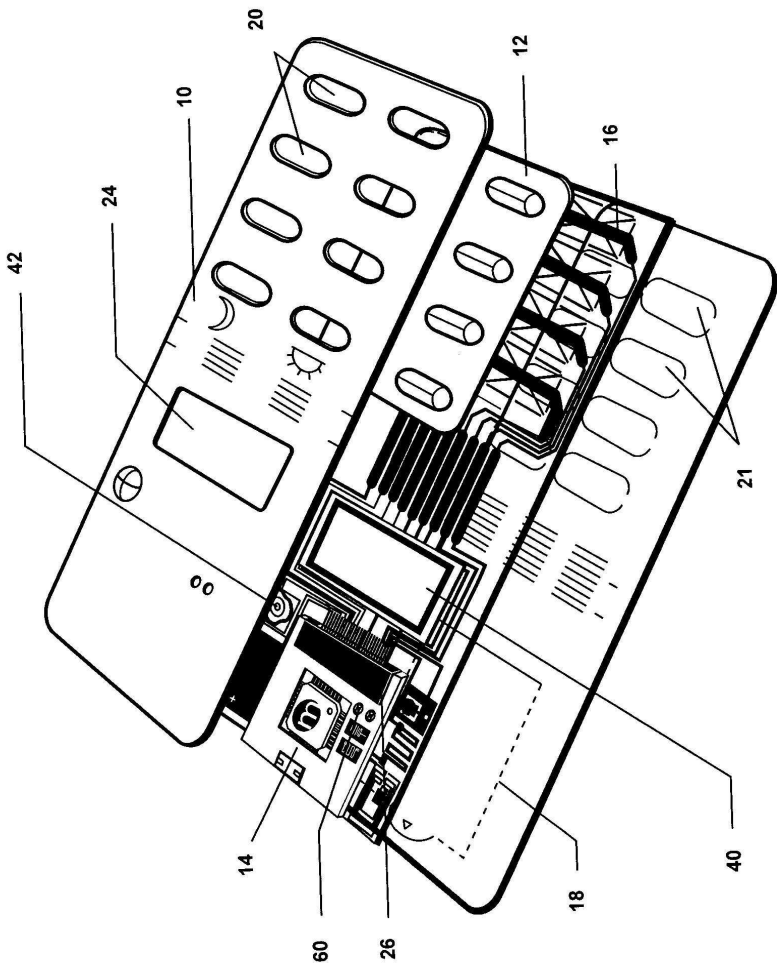
- [0167] - 열 활성화 접착제 - 그리드는 "프린트 온" 열 활성화 접착제를 이용하여 제조되며, 이는 보호 라이너를 필요로 하지 않고, 열 밀봉되는 패키지들에서 사용된다. 그리드와 약물 블리스터의 최종 적층은 최종 도스 패키지 열 밀봉 동안 발생한다. 이러한 프로세스는 또한 선택적 도전성 재료들의 인쇄 또는 부착이 전자 모듈과 그리드 사이의 도전성 접촉을 형성하는 것을 가능하게 한다.
- [0168] 약물 블리스터에 대한 그리드 정렬은 2개의 일반적인 방법으로 달성될 수 있다.
- [0169] - 정렬 도구 - 약물 블리스터와 그리드를 정확한 정합으로 적층하는 것을 돕는 외부 정렬 안내 도구.
- [0170] - 불박이 패키지 정렬 - 패키징은 적층을 위해 그리드 상에 블리스터를 올바르게 유지하는 불박이 약물 블리스터 정렬 패널을 제공한다. 이러한 정렬 패널은 최종 패키징의 일부일 수 있거나, 그리드와 블리스터의 적층 후에 폐기되는 제거 가능 요소일 수 있다.
- [0171] 패키지 내의 그리드에 대한 전자 센서 모니터링 태그(14)의 위치는 몇 가지 형태를 취할 수 있다.
- [0172] - 전자 센서 모니터링 태그(14)는 약물 블리스터 카드(12) 밖에서 그리드에 인접하게 접속될 수 있다.
- [0173] - 전자 센서 모니터링 태그(14)는 그리드 상에 (중심에) 접속되고, 약물 블리스터의 중앙에 위치할 수도 있다.
- [0174] - 약물 블리스터는 그리드와 결합될 때 전자 센서 모니터링 태그(14)가 그리드 및 블리스터 자체로부터 형성된 커넥터 리본에 직접 접속되는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0175] 위의 모든 예들에서, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 그리드와 함께 도스 패키징 내에 밀봉된다. 전자 센서 모니터링 태그(14)가 그리드에 인접하게 접속될 때, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 단일 및 다중 패널 패키징 양자를 지원할 수 있다. 다중 패널 패키징에서, 전자 센서 모니터링 태그(14)는 블리스터화된 약물과 다른 패널 상에 위치하여, 패키지 스파인을 가로질러 전자 센서 모니터링 태그(14)와 그리드 사이의 접속들을 배치할 수 있다. 이러한 타입의 패키지들은 그리드 섹션들이 스파인과 교차하는 곳에 추가적인 보강재를 가져야 한다.
- [0176] 추가적인 시나리오에서, 그리드 자체는 약물 블리스터 내의 장벽 재료로서 사용될 수 있다. 이것은 전체 조립체로부터 하나의 요소를 제거하는 장점을 갖는다.
- [0177] 'Med-ic 패키지'
- [0178] 완성된 인레이는 최종 약물 안전 패키징 내에 배치될 수 있으며, 모든 주요 임상 시험 및 제약 약물 패키징 포맷들에 맞도록 설계될 수 있다. 인서트는 4개의 속성을 제공한다.
- [0179] - 최종 약물 패키징 설비에서의 생산을 필요로 하지 않는 완전히 구성된 인레이.
- [0180] - 최종 생산이 모든 ESD 안전 절차 및 장비를 무시할 수 있는 것을 보증하는 완전한 ESD 보호.
- [0181] - 인레이와 블리스터화된 약물을 정합하는 불박이 정렬 장치/방법.
- [0182] - 환자가 약물을 규정대로 사용하는 것을 돕는 인쇄된 그래픽 및 지시.
- [0183] 임상 시험 패키징의 경우, 인레이는 최종 어린이 보호(CR) 약물 패키징을 형성하기 위해 최종 약물 패키지에 의해 사용되는 인서트 내에 형성된다. 최종 약물 패키지는 약물 블리스터를 인서트 내에 삽입하고 밀봉(가열 밀봉 또는 냉각 밀봉 등)할 수 있다. 이어서, 인서트는 최종 패키지의 일부가 된다. 인서트는 Keystone의 Eco-slide 및 키-팩, MWV의 도스팩 및 Stora Enso의 SHR과 같은 주요 CR 임상 패키징과 함께 동작한다.
- [0184] 인서트는 제약 약물 패키징에서 사용될 때 완전히 패키징 솔루션을 제공한다. 약사는 예를 들어 약물을 인서트 내에 배치 및 밀봉(가열 밀봉, 냉각 밀봉 등)하여 소비자를 위한 최종 약물 패키지를 생성할 수 있다.
- [0185] 도 28은 'Med-ic 인서트' 임상 시험(어린이 보호(CR) 준비)을 나타낸다. 단계 190에서, 인레이가 인쇄된 마킹 라인들과 정렬된다. 단계 192에서 ESD 라벨 포일이 추가되고, 단계 194에서 블리스터가 추가된다. 단계 196은 페이퍼보드 플랩 A를 플랩 B 위로 접는 단계를 포함한다. 플랩들은 함께 냉각(66) 또는 가열(64) 밀봉될 수 있다.
- [0186] 도 29는 실제 임상 시험 CR 패키징에서의 'Med-ic 인서트'를 나타낸다. 단계 198에서, 도스팩 인레이가 내부 슬리브 내에 밀봉된다. 단계 200에서, Ecoslide-RX 및 인레이가 내부 슬리브 내에 밀봉되고, 리비트(rivit) A

및 B가 추가된다. 단계 202는 Stora Enso 및 인레이 페이퍼보드가 내부 박스의 엔드 패널에 부착되는 것을 나타낸다. 단계 204는 어린이 보호 박스 내의 삽입을 나타낸다.

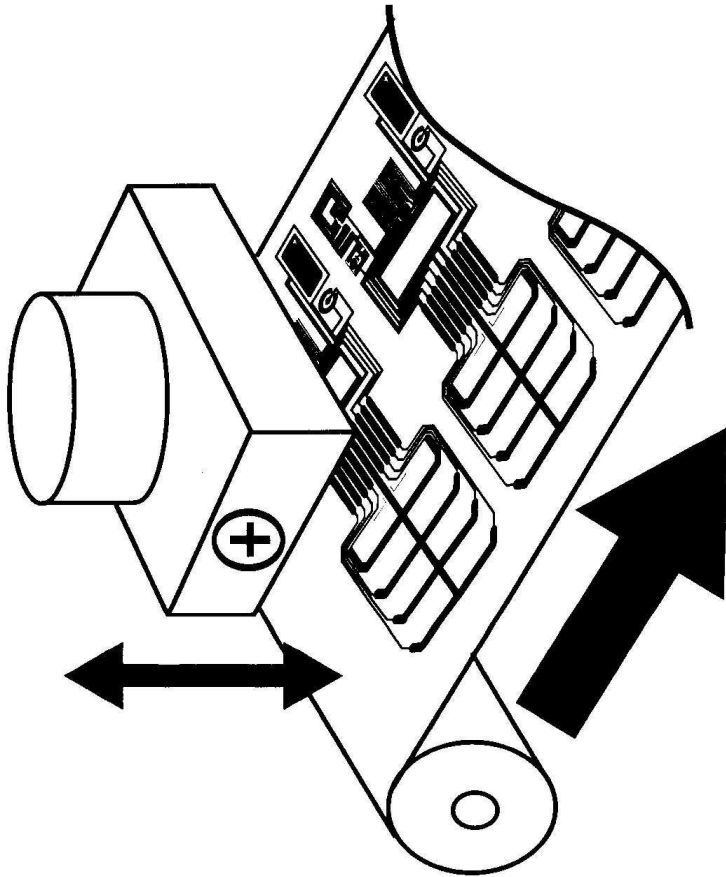
- [0187] 품질 보증(QA)을 이용하여, 그리드들이 높은 품질을 갖고 전자 센서 모니터링 태그(14) 기능이 완전히 동작하는지를 검증할 수 있다.
- [0188] 전자 센서 모니터링 태그(14)는 항상 그가 어떤 품질 보증 단계들을 통과했는지 그리고 완료될 어떤 단계들이 남아있는지를 알도록 프로그래밍될 수 있다. 따라서, 전자 센서 모니터링 태그(14)가 소정의 단계를 위해 준비되지 않은 경우, 소프트웨어는 단계가 가능하지 않다는 것을 품질 보증 요원에게 알릴 것이다.
- [0189] 전자 센서 모니터링 태그(14)는 에러 변동을 줄이고 시험 설계의 통계 능력을 증가시키기 위해 시간 종속 공변량들로서 또는 유사한 수단들에 의해 결과를 측정하는 데 적용될 수 있는 데이터를 전송한다. 데이터는 임상 약물 시험들에서 환자 준수 프로파일들을 형성하는 데 사용될 수 있다. 환자 준수 프로파일들은 다변량 회귀 기술들을 이용하여 시간 차원을 통합하여, 개별 환자들 또는 환자들의 그룹들에 대한 동적 준수 프로파일들을 생성할 수 있다. 약물에 대한 환자 준수는 일반적인 제약 환경에서 모니터링될 수 있다. 유사하게, 준수 데이터는 동기 상담, 긍정적인 강화 요법, 한계 설정 및/또는 다른 거동 수정 기술들을 이용하여 환자의 준수를 개선하기 위해 처방 의사 또는 약사에 의해 이용될 수 있다. 다수의 상이한 환경들에서 획득된 데이터는 추가적인 데이터 마이닝을 위한 공동 자원을 형성하도록 풀링될 수 있다. 임의의 그러한 풀링된 데이터는 클라우드 서버 상에 원격 저장될 수 있다. 관심 있는 다양한 사람들이 풀링된 원격 데이터베이스에 주문형 액세스를 허가 받을 수 있다.
- [0190] 설명된 장치는 도싱에 대한 준수가 중요한 것으로 간주되는 약물들의 투여를 위한 안전한 준수 모니터링 블리스터 패키지 내에 포함될 수 있다. 아편 및 유사한 진통제와 같은 높은 의존성을 갖는 약물들이 블리스터 패키징될 수 있으며, 행동 계약, 동기 상담, 및 환자와 임상의 사이의 표적화된 교육을 포함하는 투여 전략과 결합되어, 도싱 스케줄에 대한 비준수를 통한 부주의한 물리적 의존성을 최소화할 수 있다. 장치는 또한 홈 케어 시스템의 일부를 형성하여, 처방된 약물에 대한 환자 준수를 모니터링하고 개선할 수 있다. 장치는 또한 통합 건강 관리 시스템의 일부를 형성하여, 임상 치료를 개선하고 약물들에 대한 흐름 탐지 및 추적을 제공할 수 있다. 유사하게, 장치는 비준수에 매우 민감한 약물들에 대한 독점 약물 준수 모니터링/탐지 및 추적/행동 변경 시스템의 일부를 형성할 수 있다.
- [0191] 장치는 또한 약물 지속성 또는 브랜드 지속성을 증가시키기 위한 독점 시스템의 일부를 형성할 수 있다.
- [0192] 블리스터 패키지는 옵션으로서 약물의 탐지 및 추적을 용이하게 하기 위한 고유 식별자 번호를 포함할 수 있다. 식별자 번호는 콘텐츠를 인증하고, 약물 패키지에 대한 탬퍼링(tampering; 부당 변경)을 검출하는 데 사용될 수 있다.
- [0193] 패키지는 사용자에게 대한 알람 장치들을 구비할 수 있다. 그러한 알람들은 사운드, 발광다이오드, 액정표시장치, 유기 발광다이오드 또는 진동을 이용하는 청각, 시각 또는 촉각 알람들일 수 있다.
- [0194] 이 분야의 기술자는 전술한 재료, 패키지 레이아웃, 응용 및 제조 방법에서 변형들이 존재할 수 있다는 것을 알 것이다. 본 명세서에서 제공된 특정 예들은 약물 모니터링 시스템 및 방법과 관련되지만, 본 발명의 재료들, 응용 방법들 및 배열들은 다른 타입의 패키징 및 콘텐츠에 적용될 수 있다.
- [0195] 청구항들의 범위는 위에서 제공된 예들에서 설명된 바람직한 실시예들에 의해 한정되지 않아야 하며, 설명 전체와 일치하는 최광의의 해석이 주어져야 한다.

도면

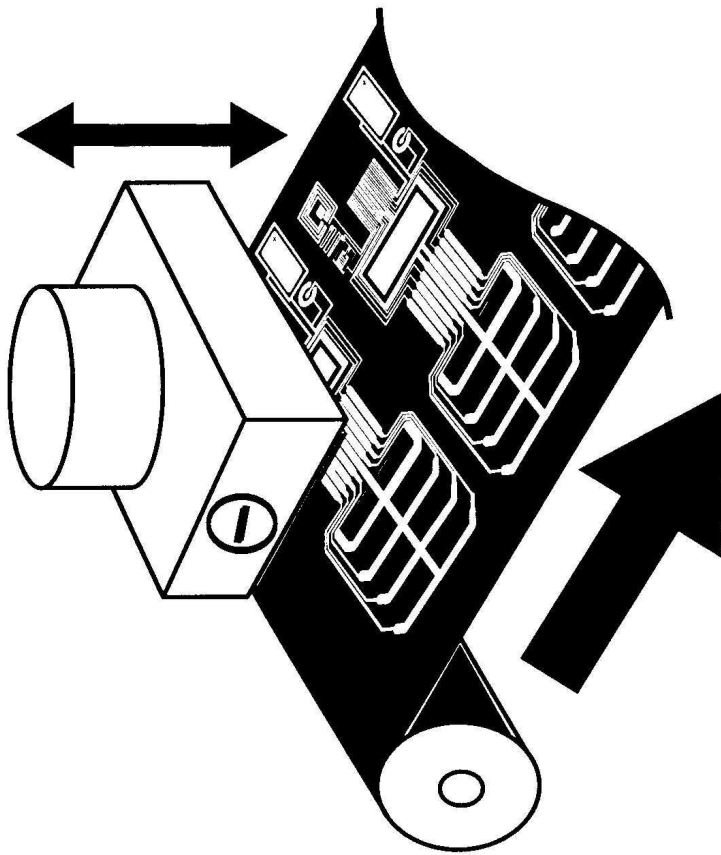
도면1



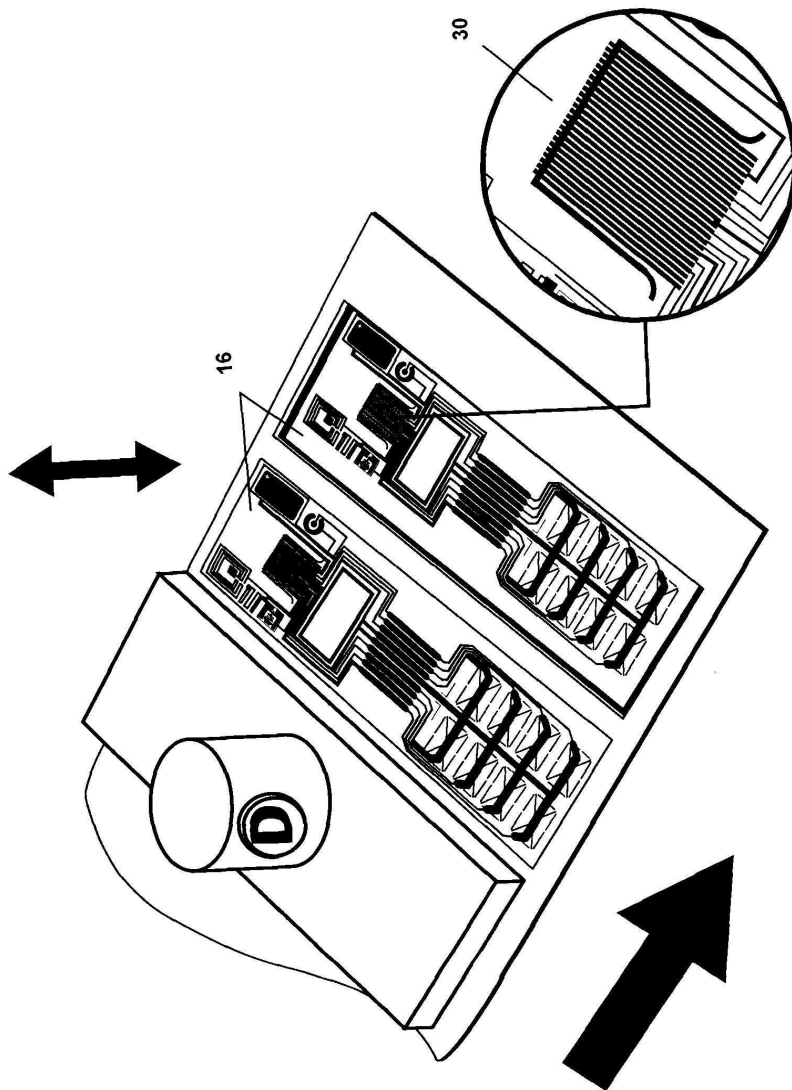
도면2a



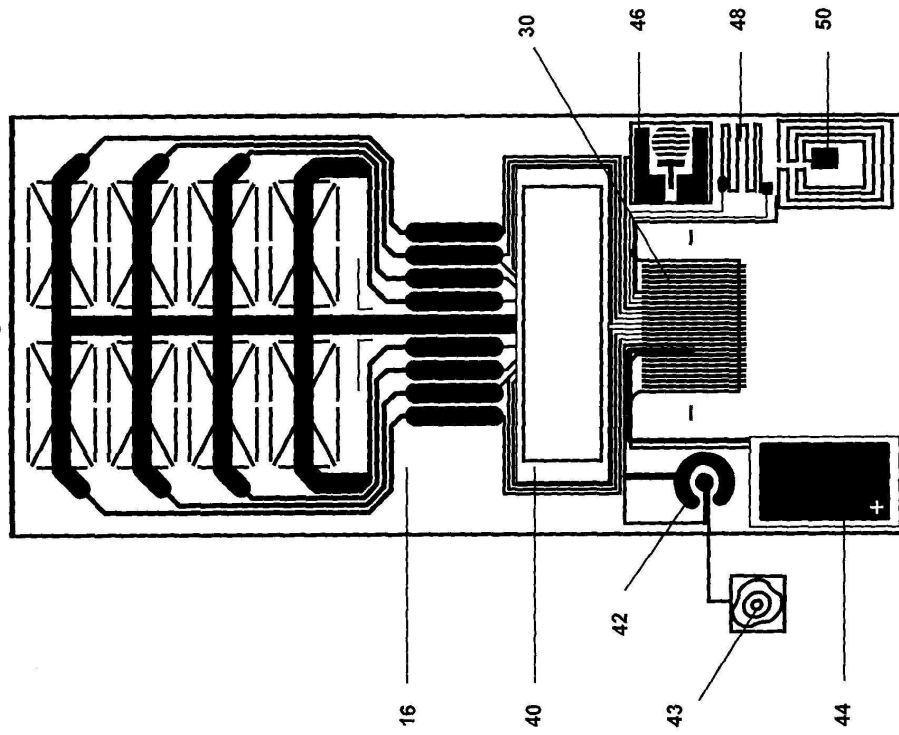
도면2b



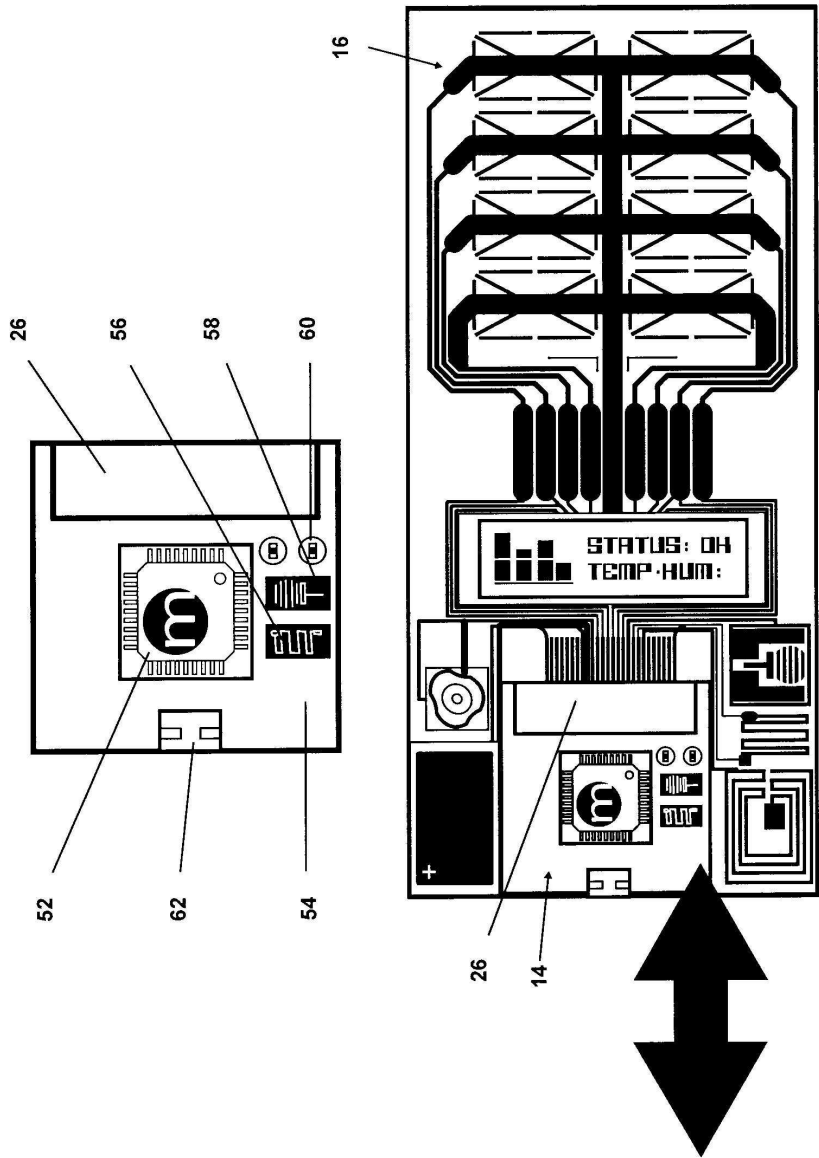
도면3



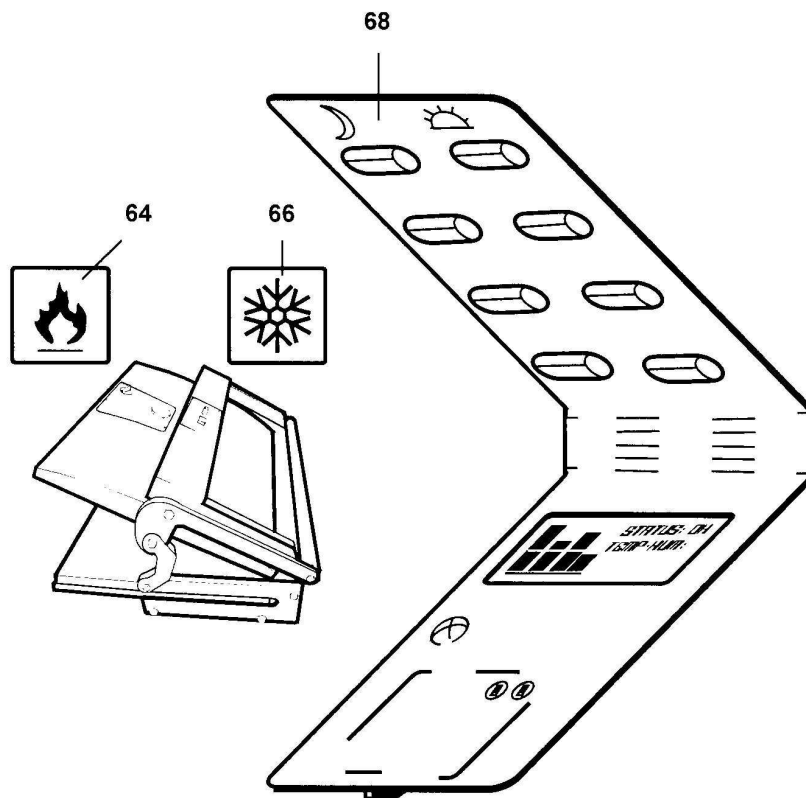
도면4



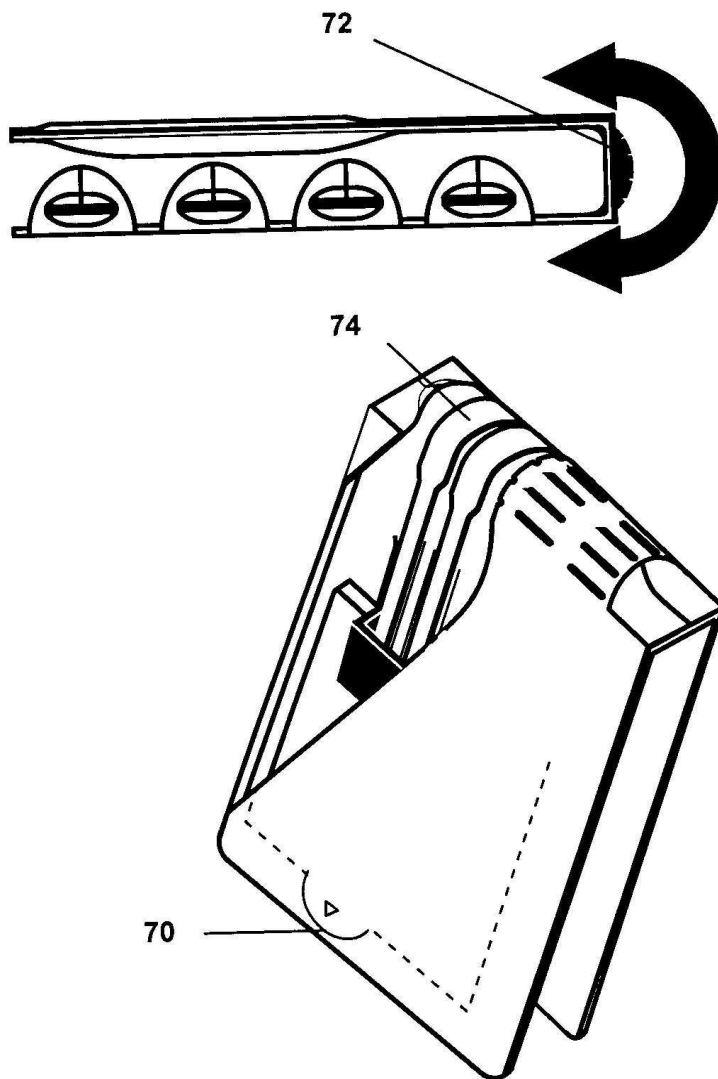
도면5



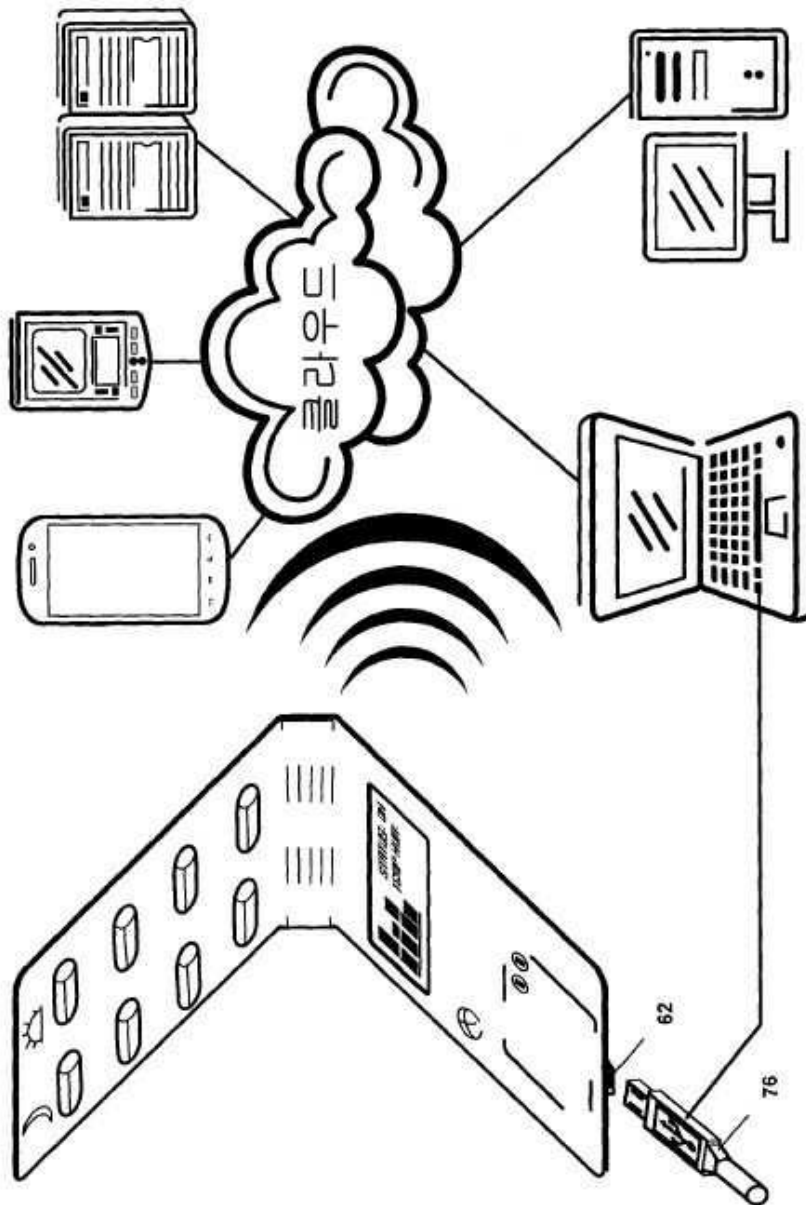
도면6a



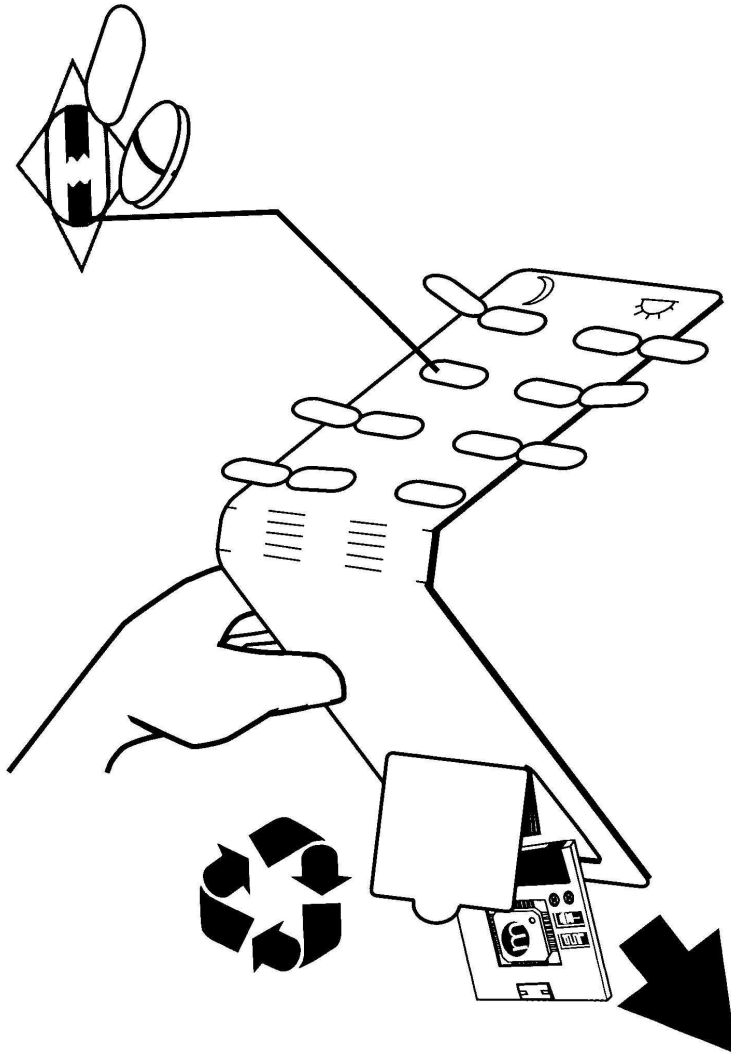
도면6b



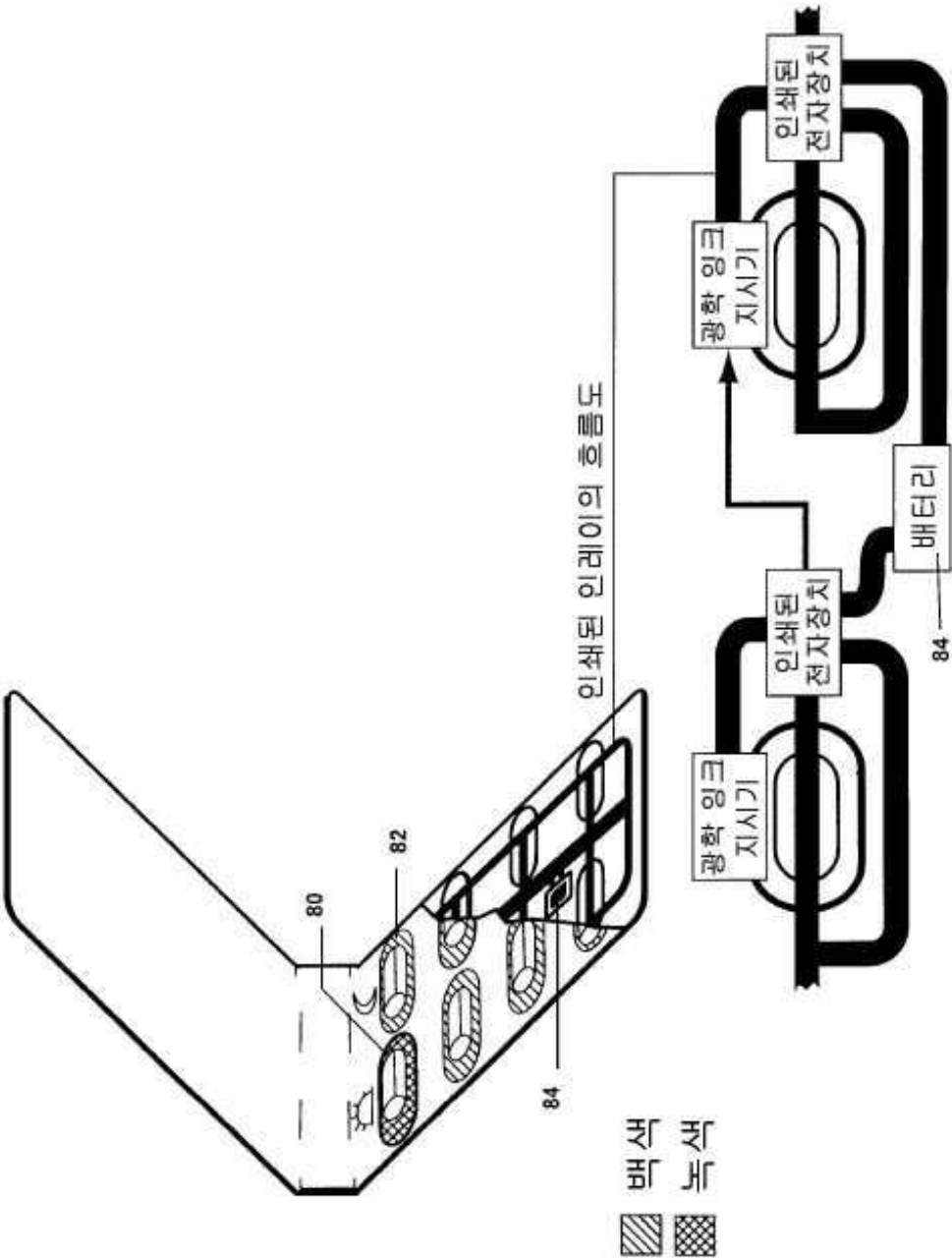
도면7



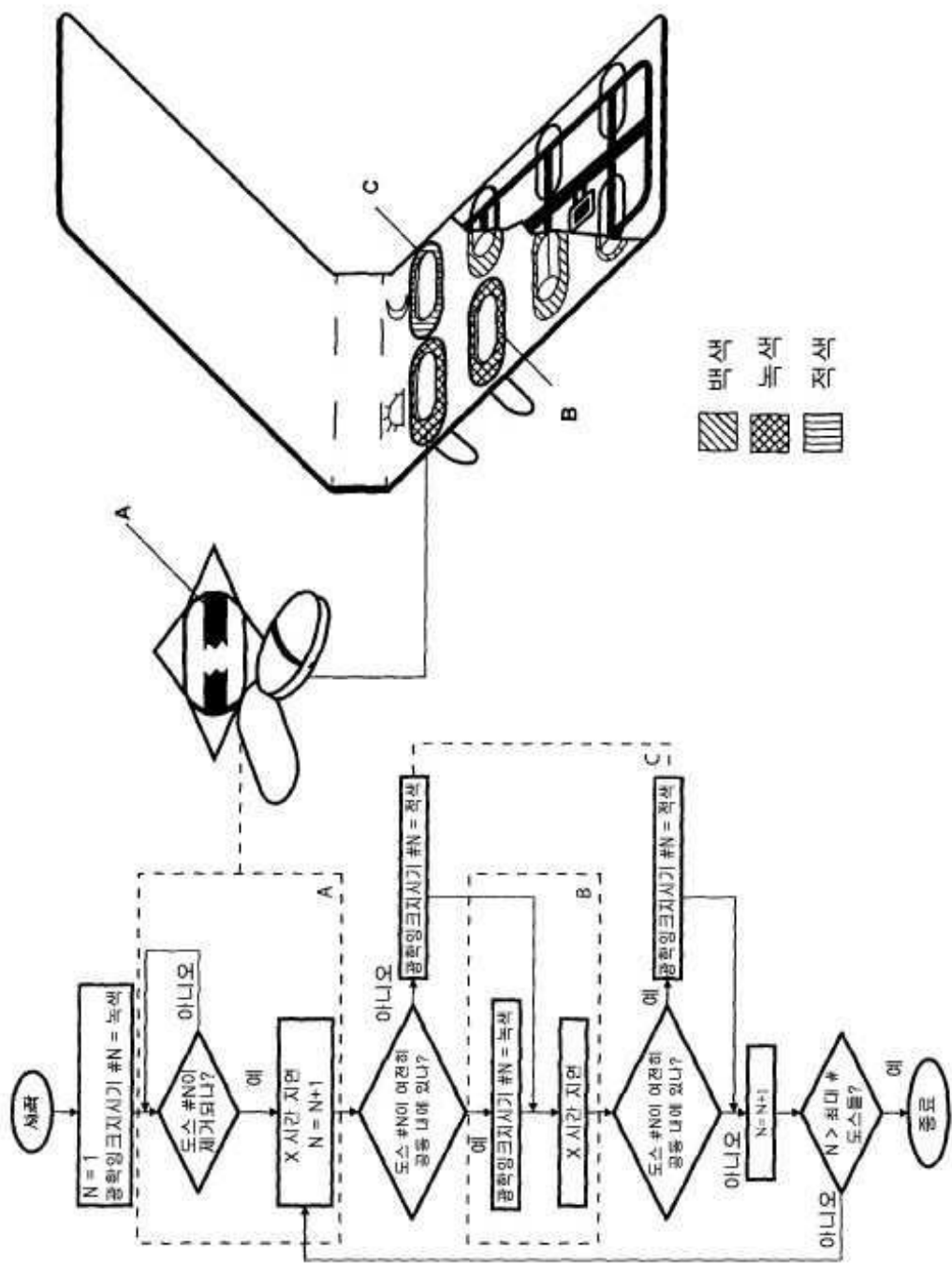
도면8



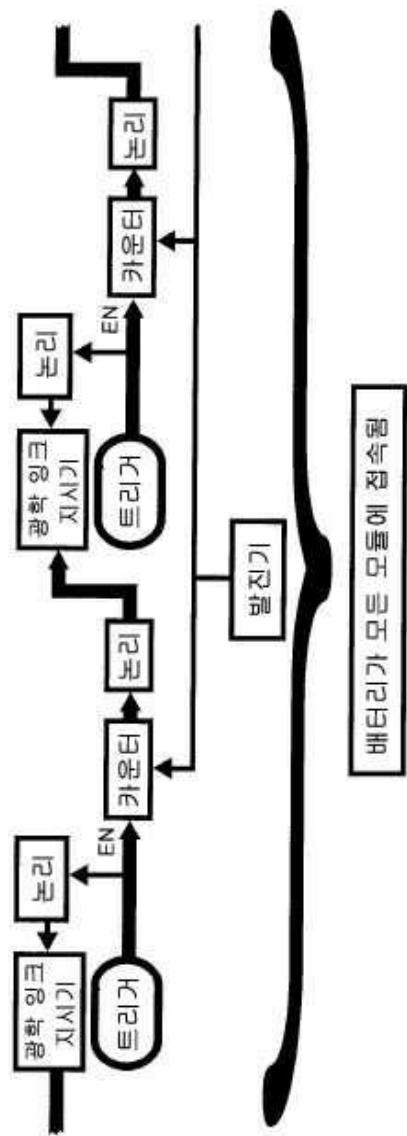
도면9



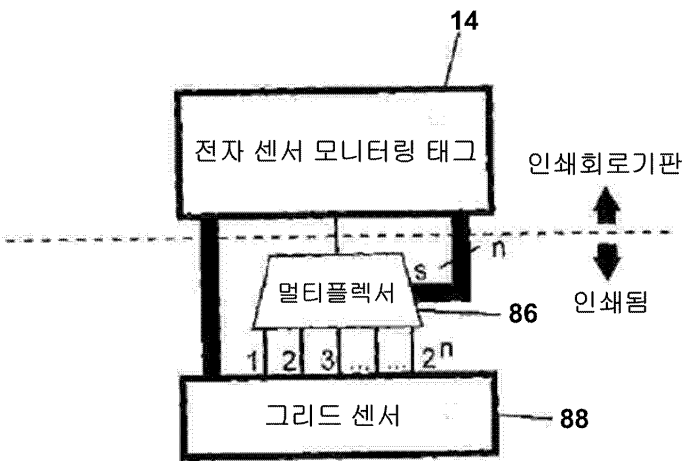
도면10



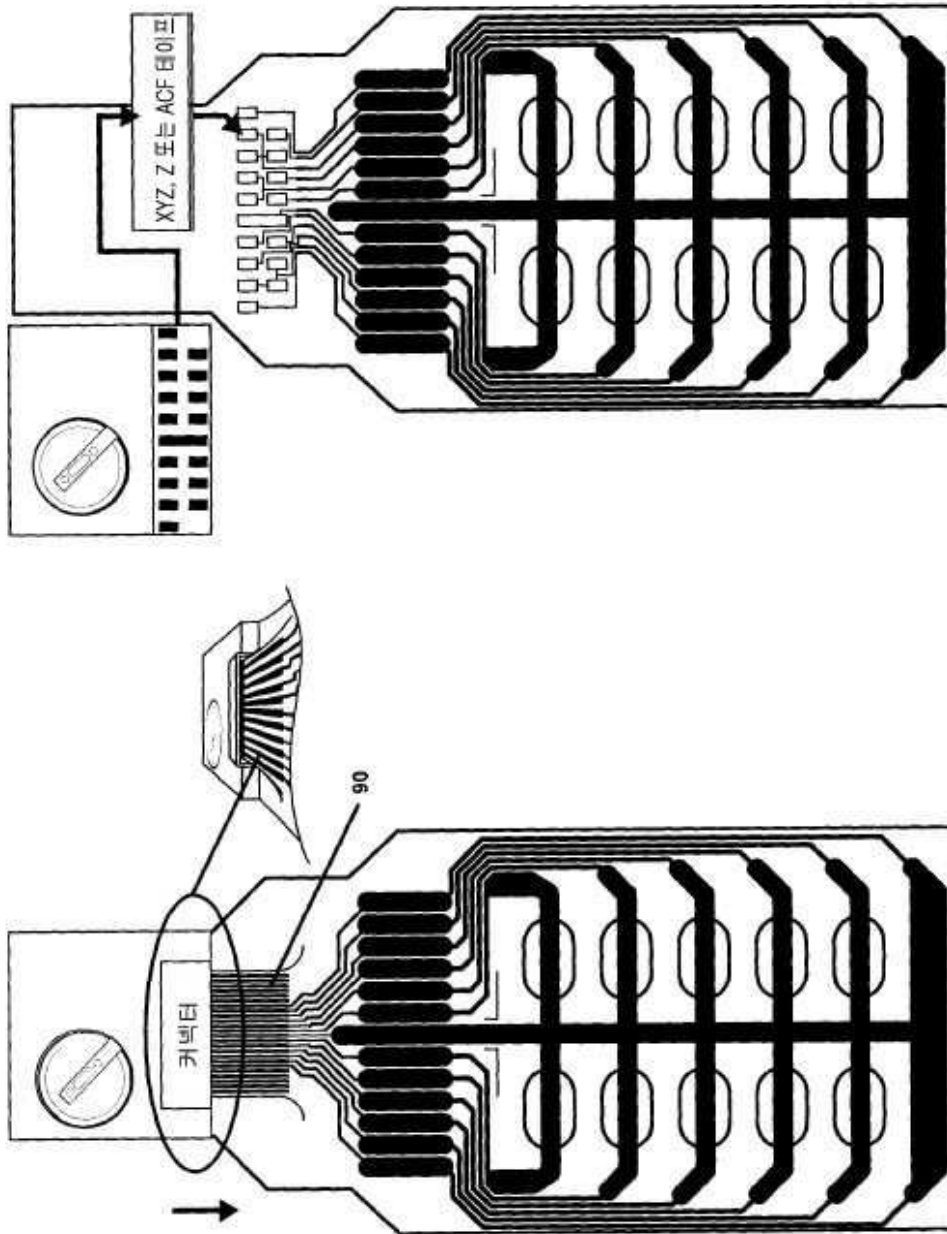
도면11



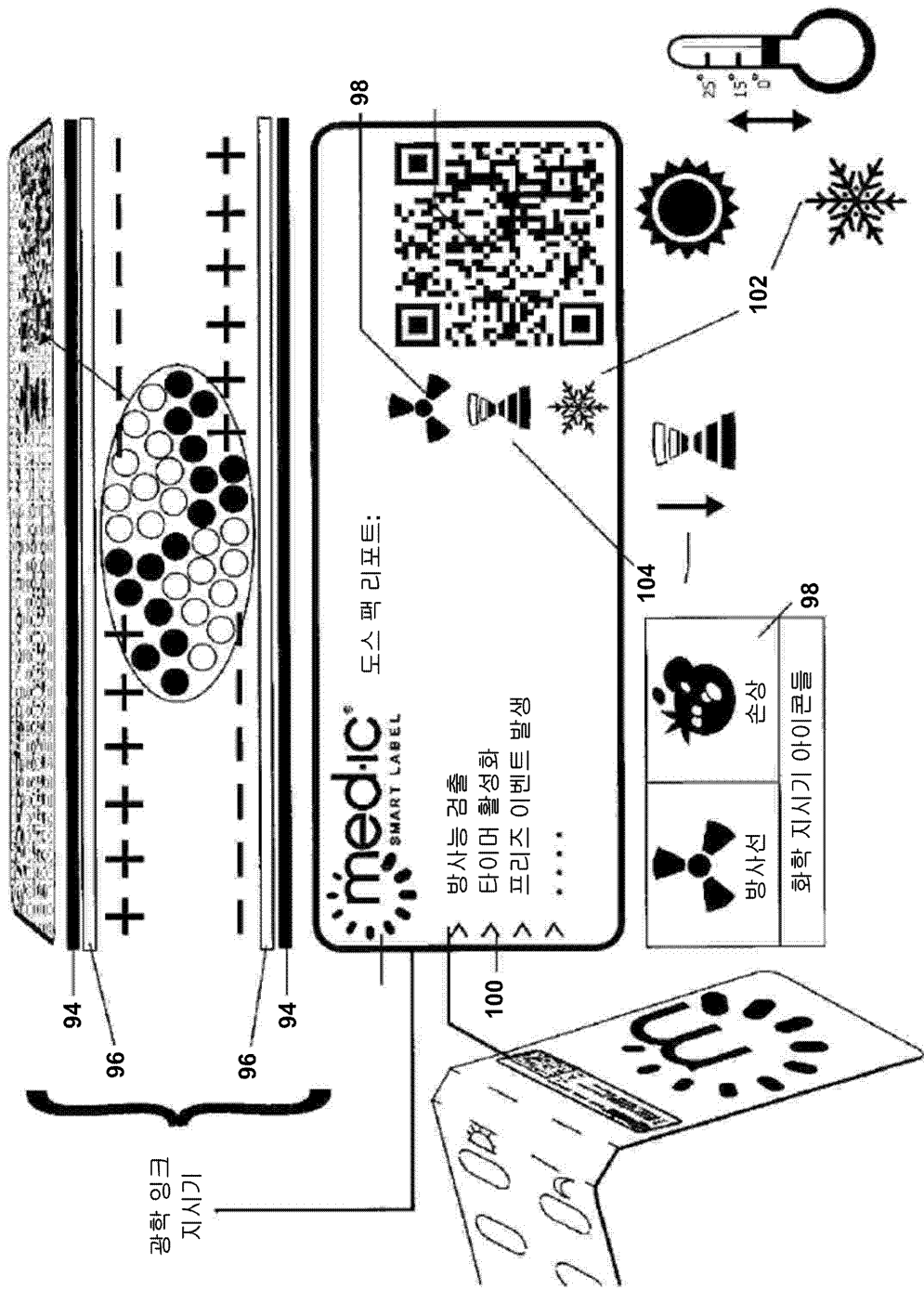
도면12



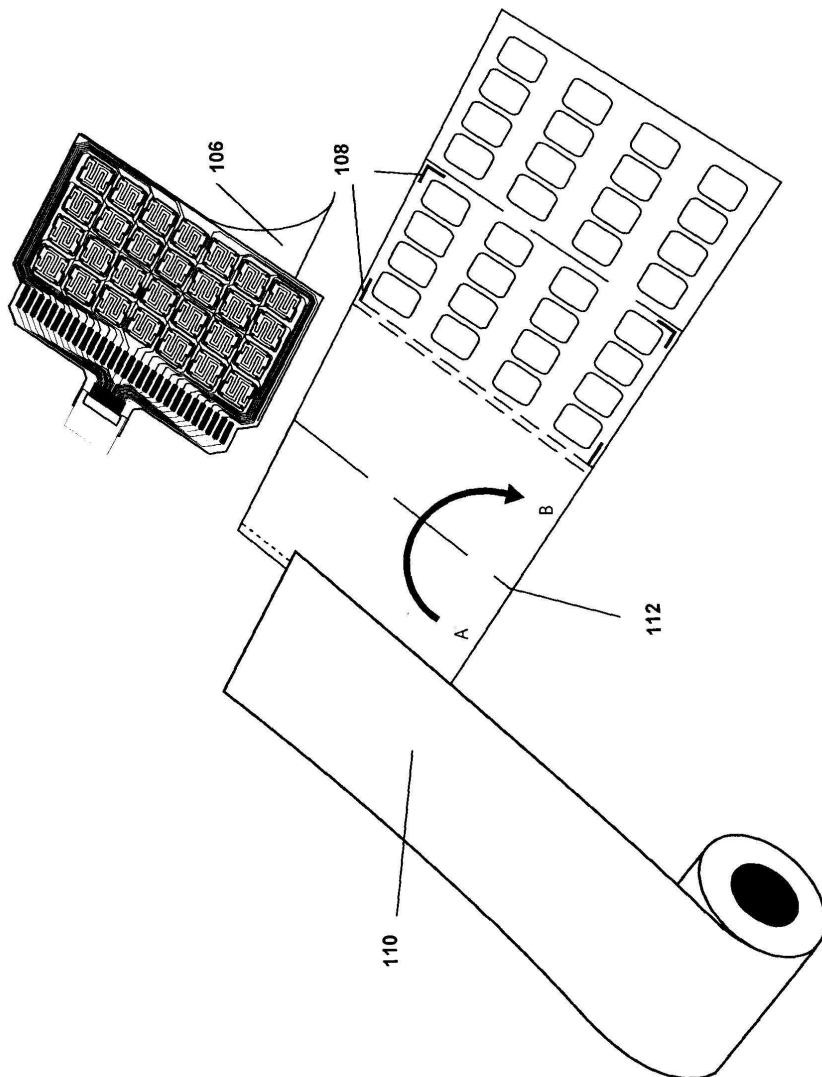
도면13



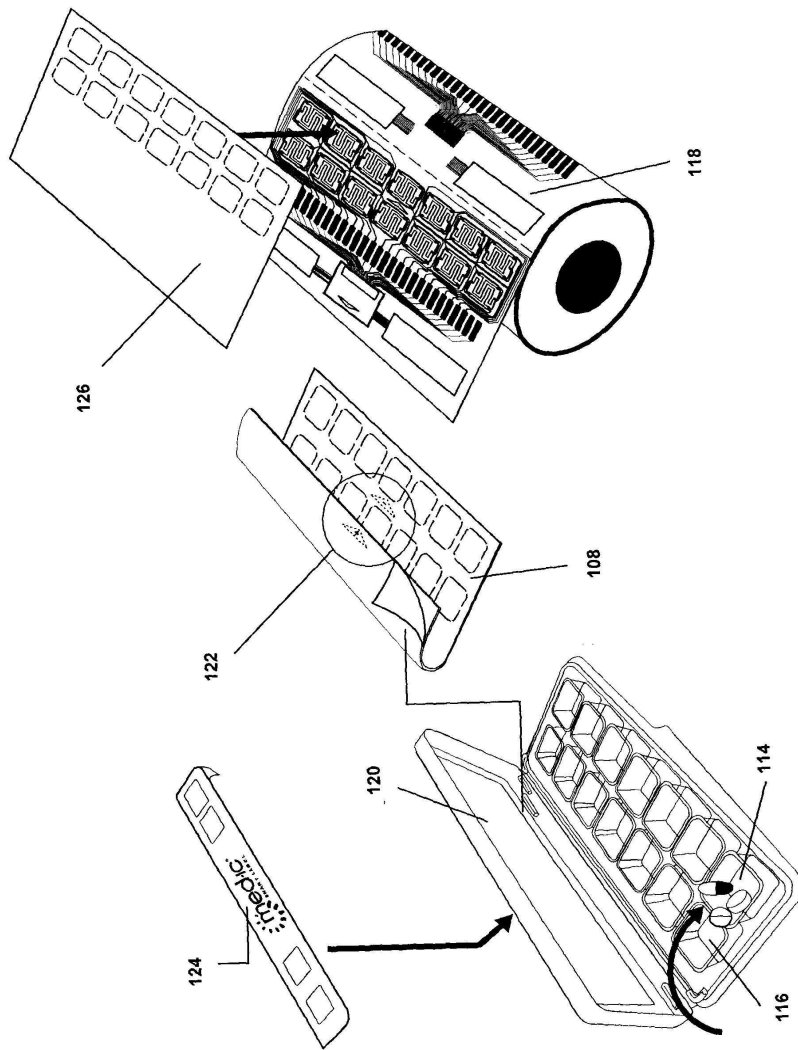
도면14



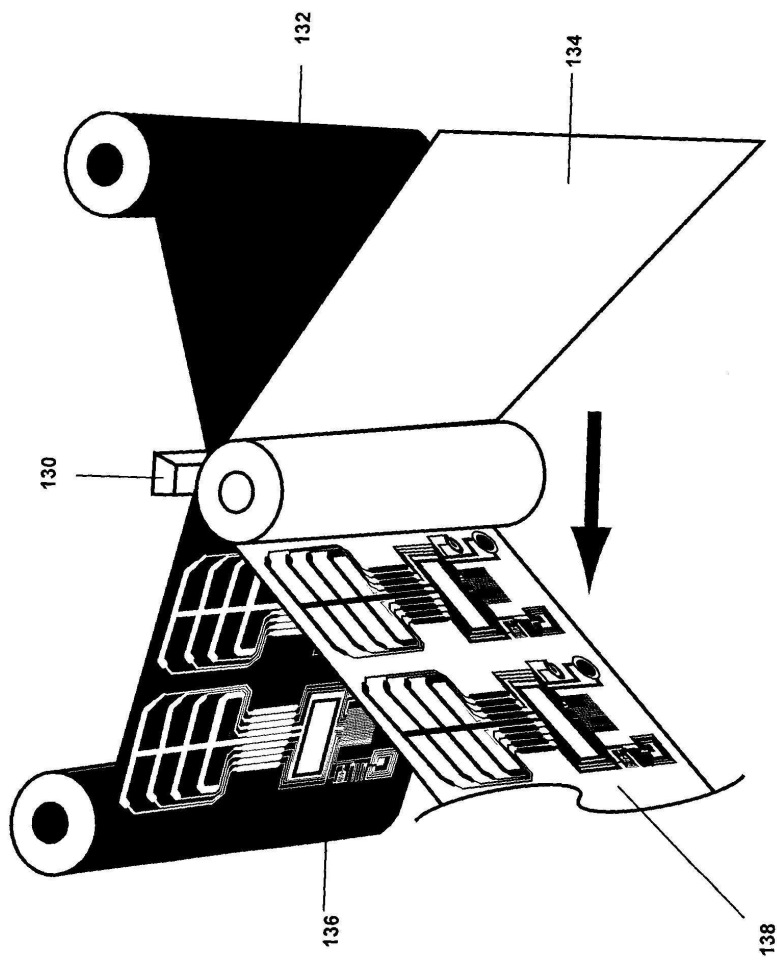
도면15



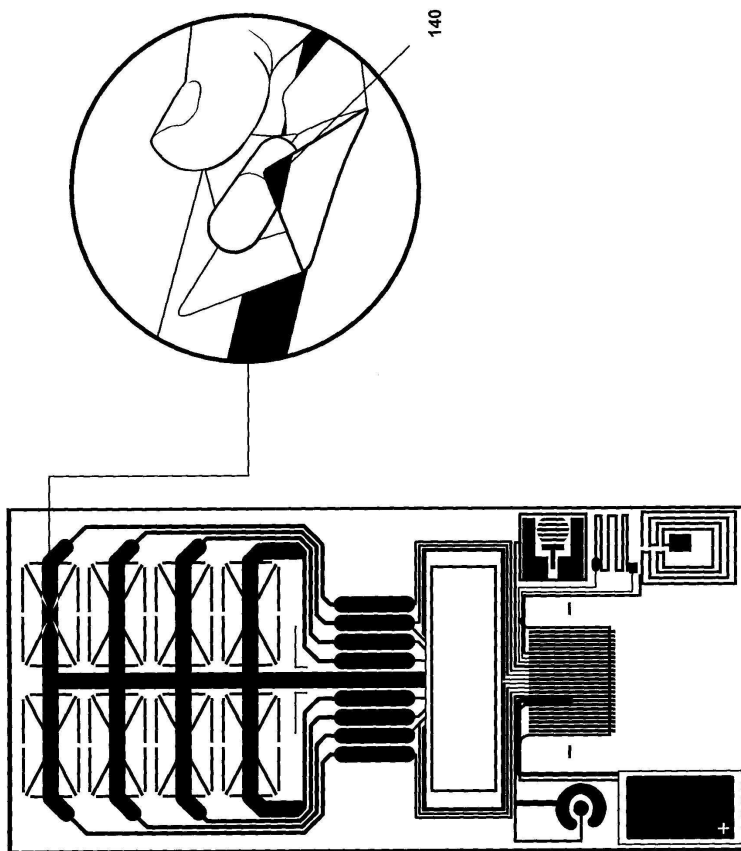
도면16



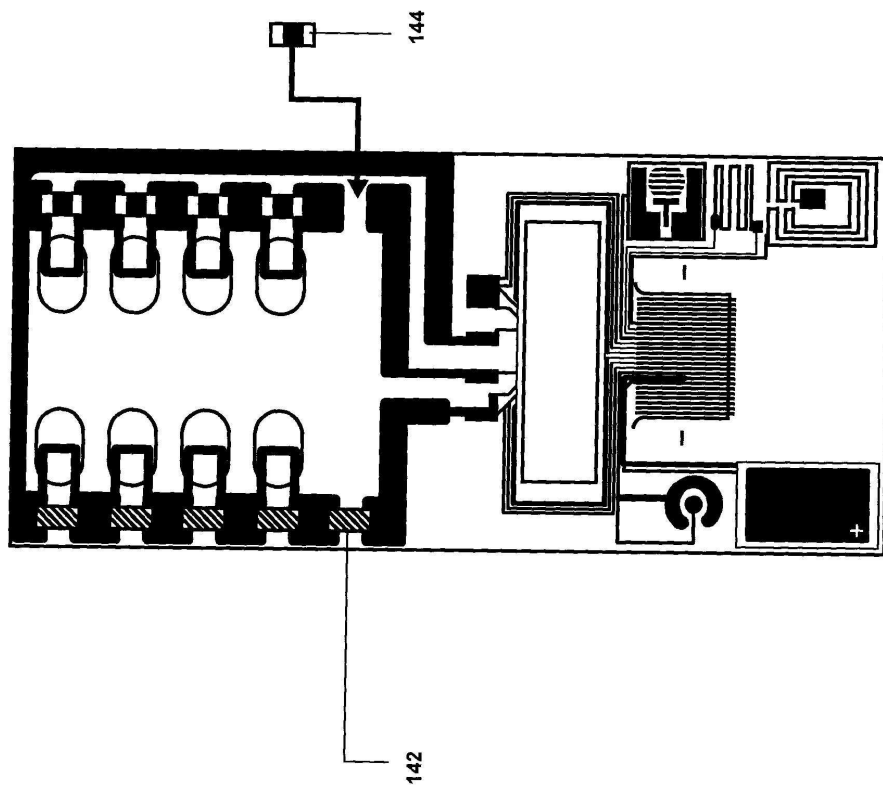
도면17



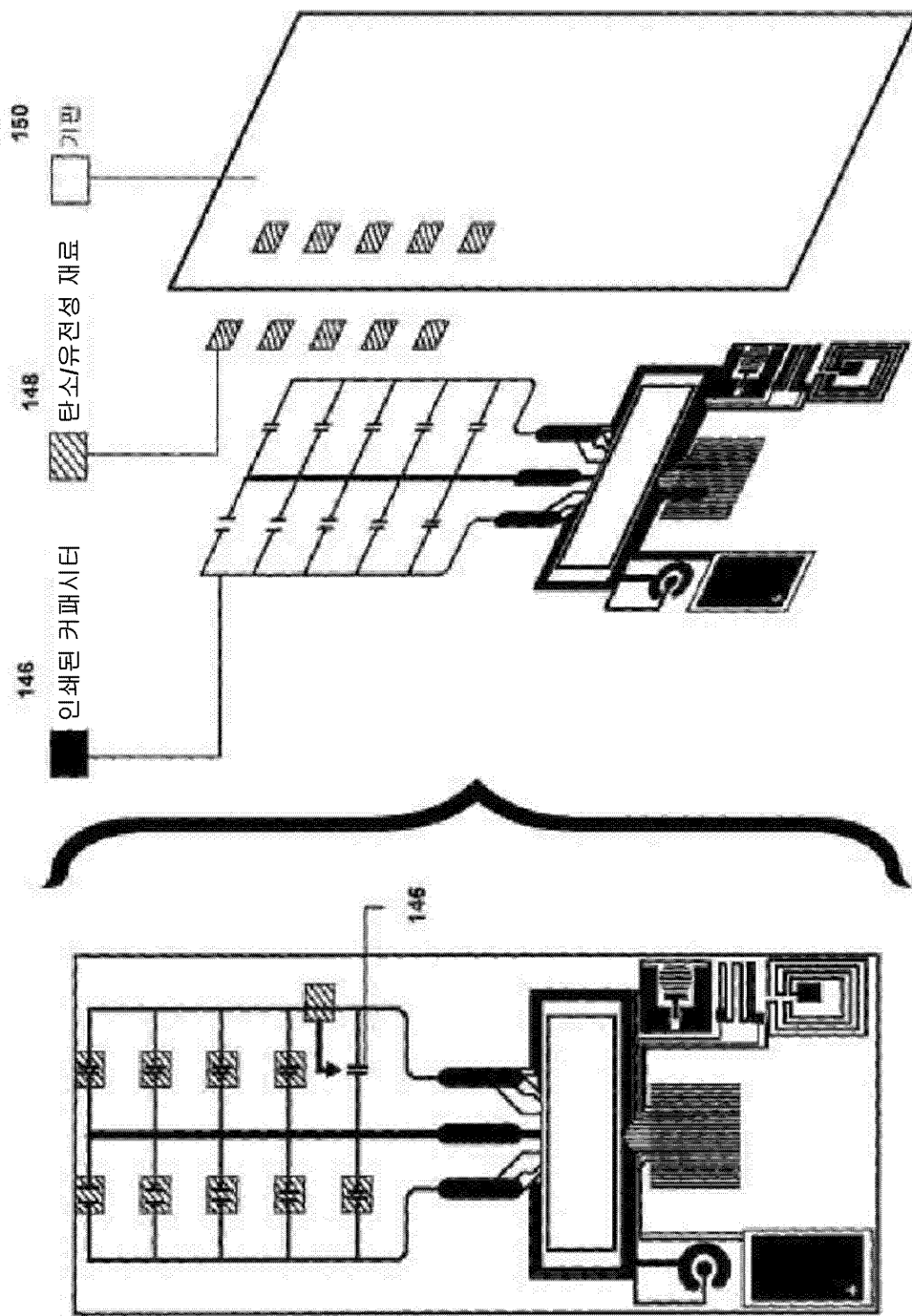
도면18



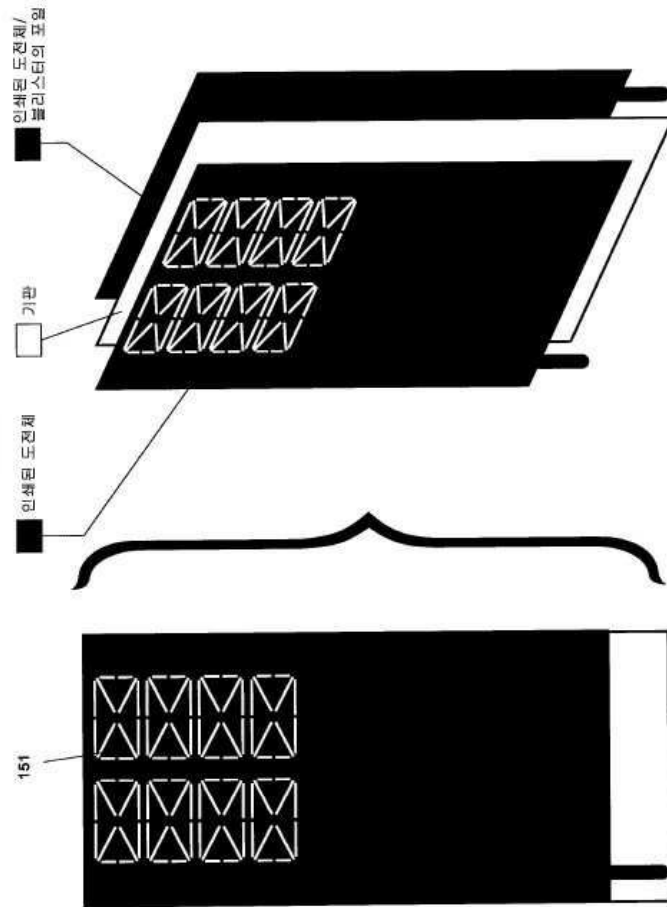
도면19



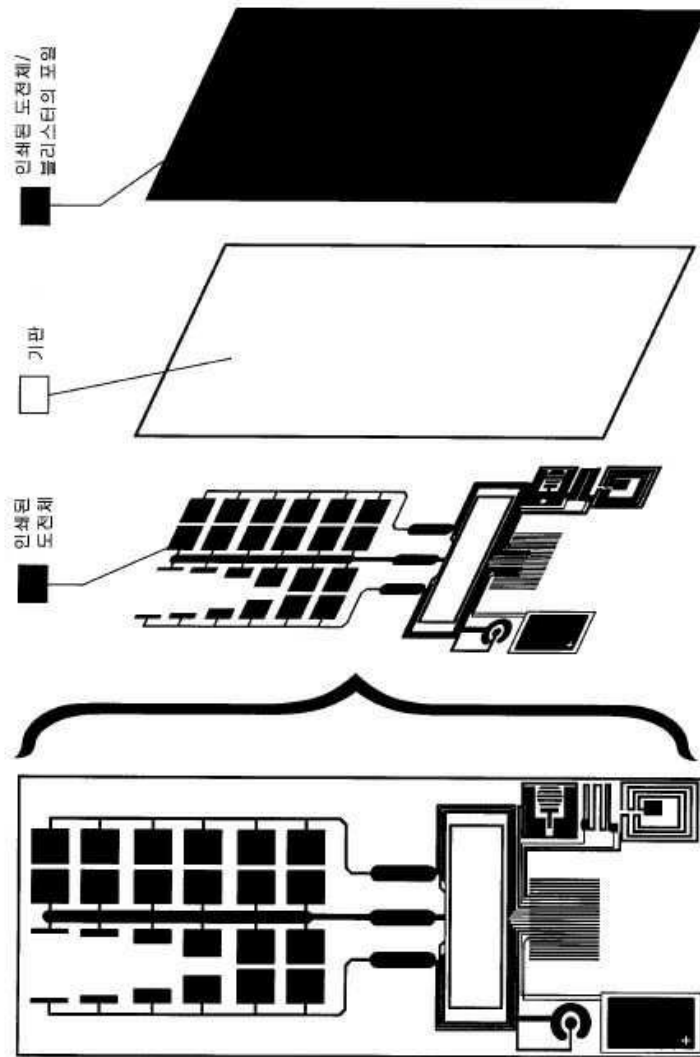
도면20



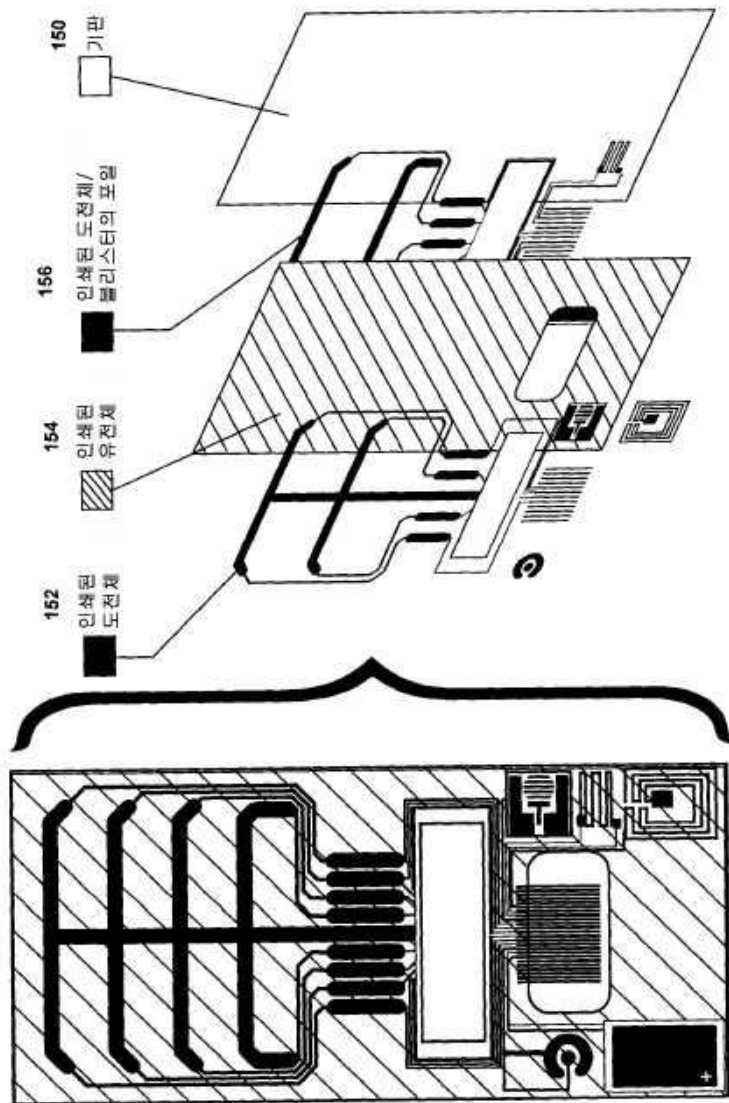
도면21



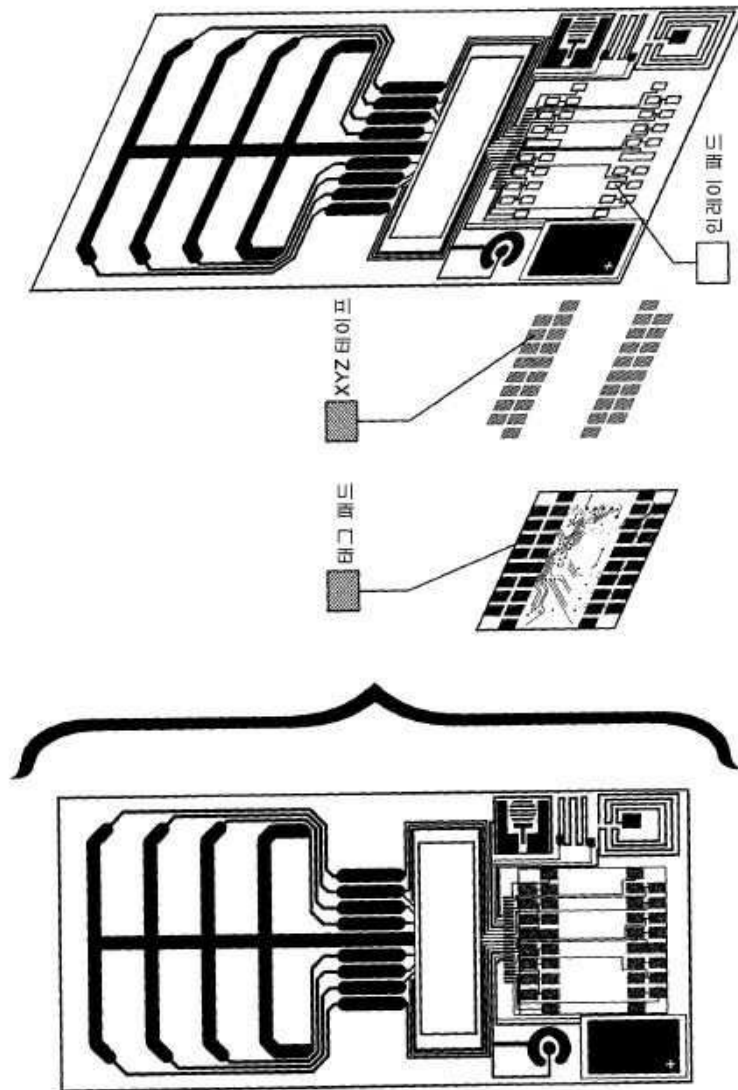
도면22



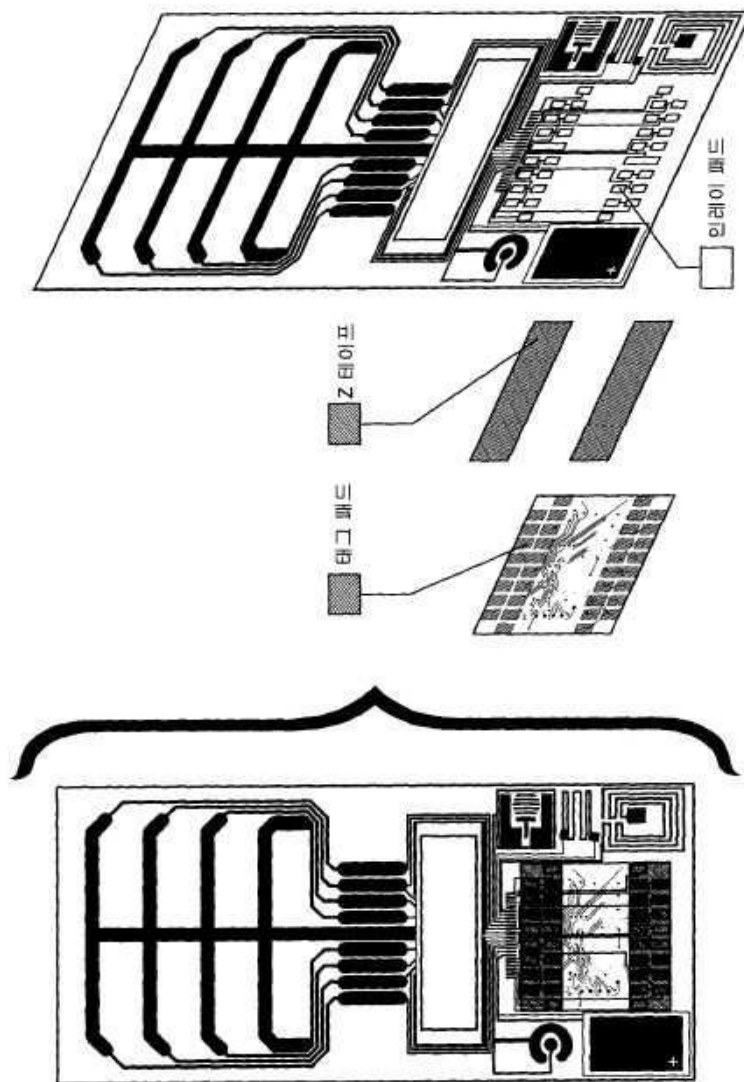
도면23



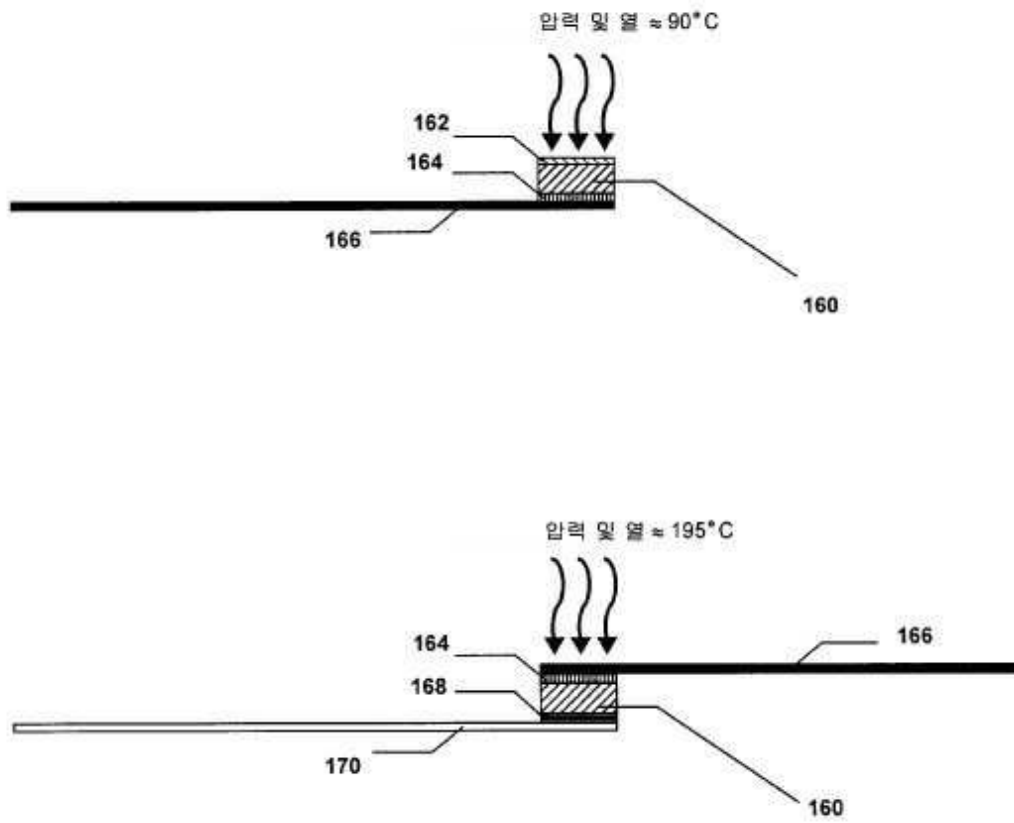
도면24



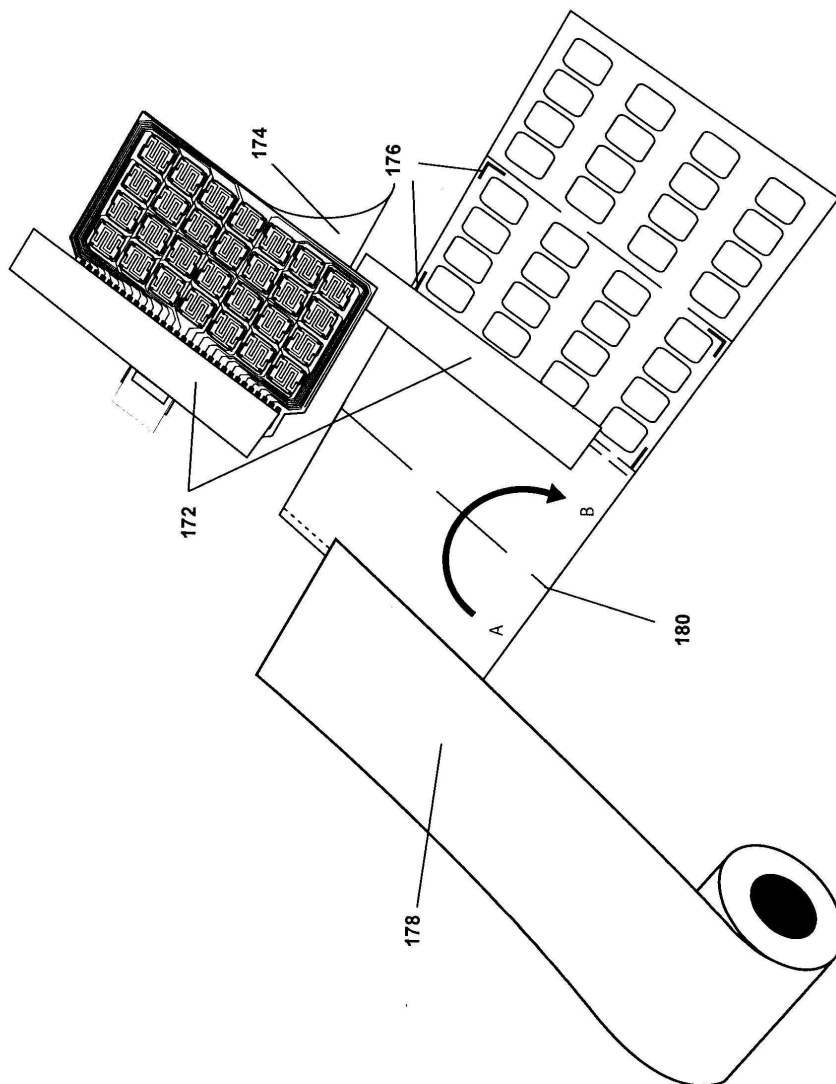
도면25



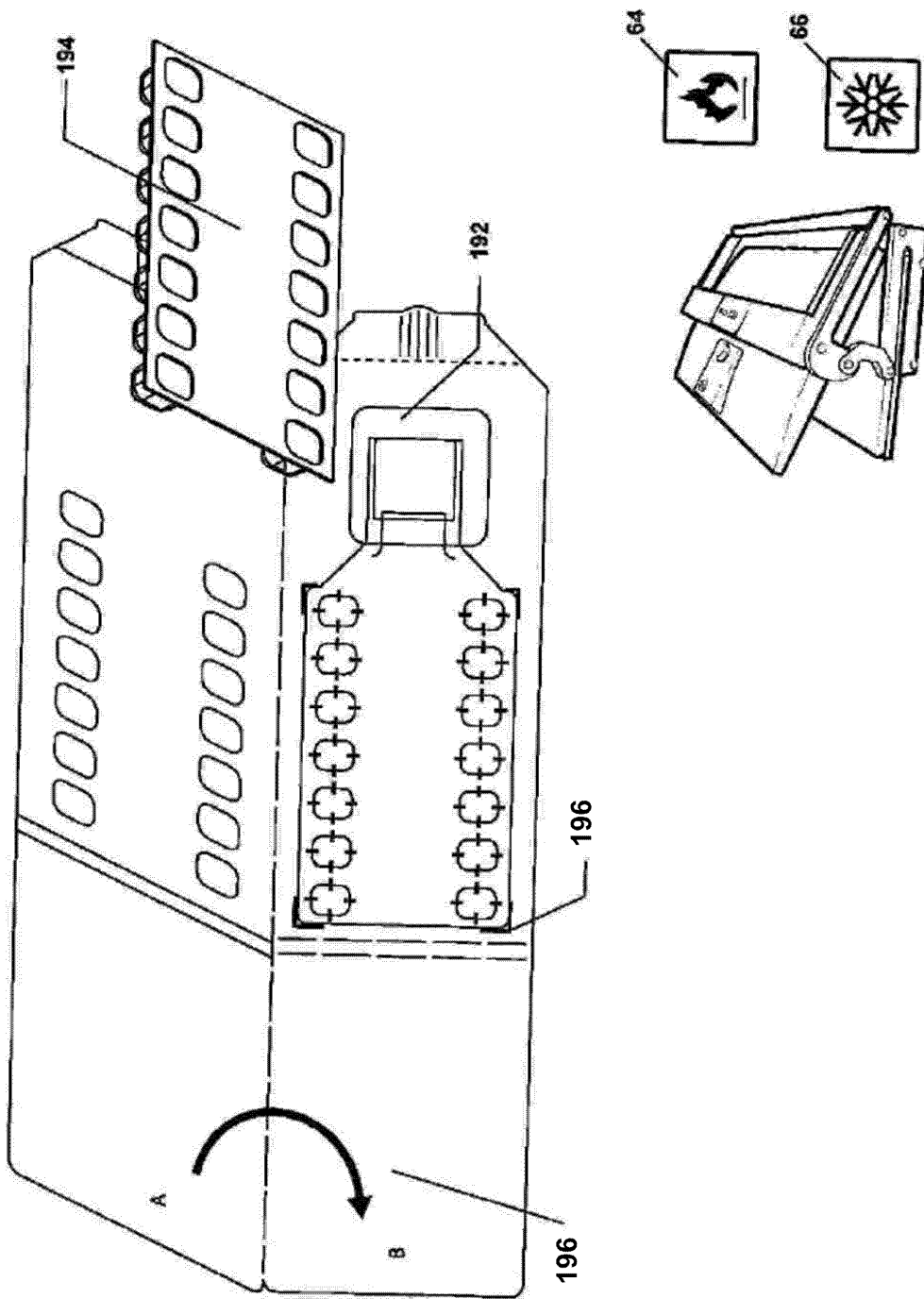
도면26



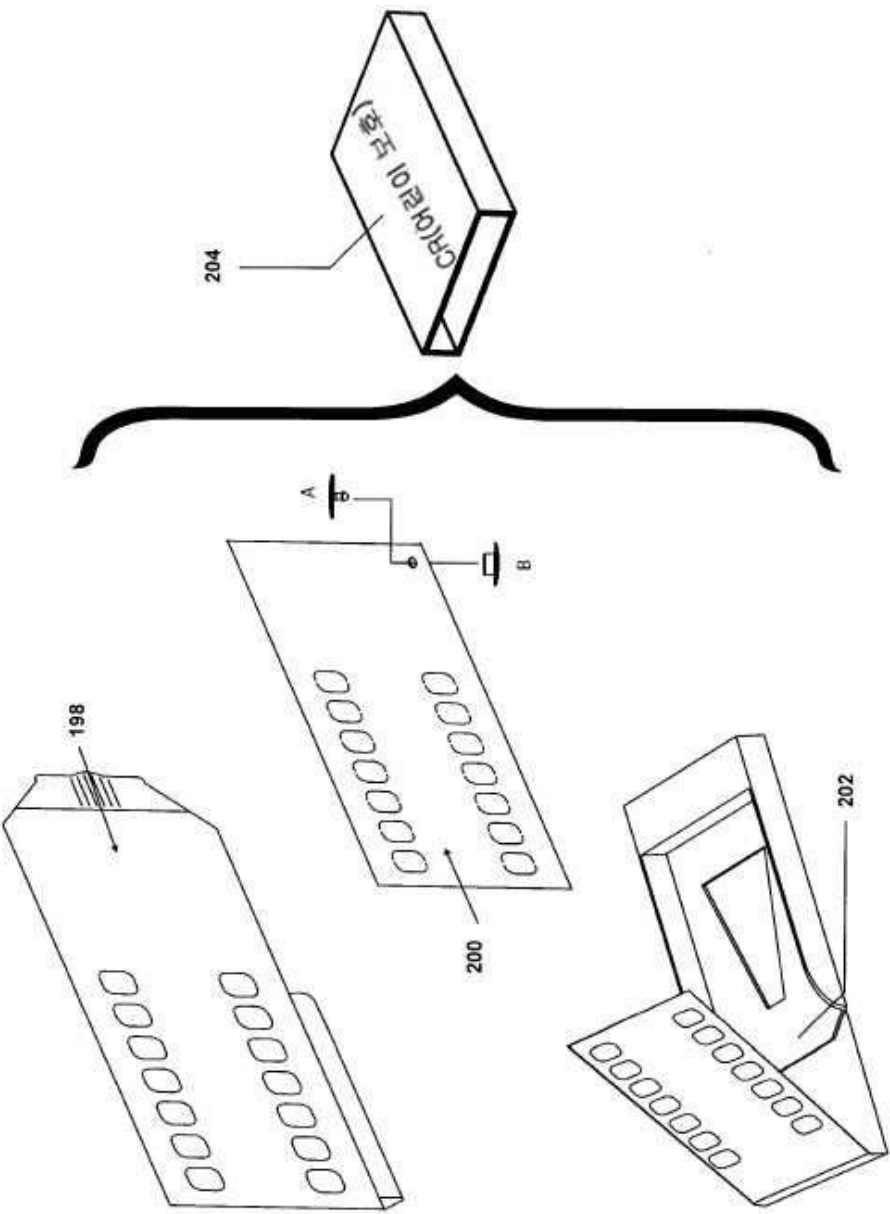
도면27



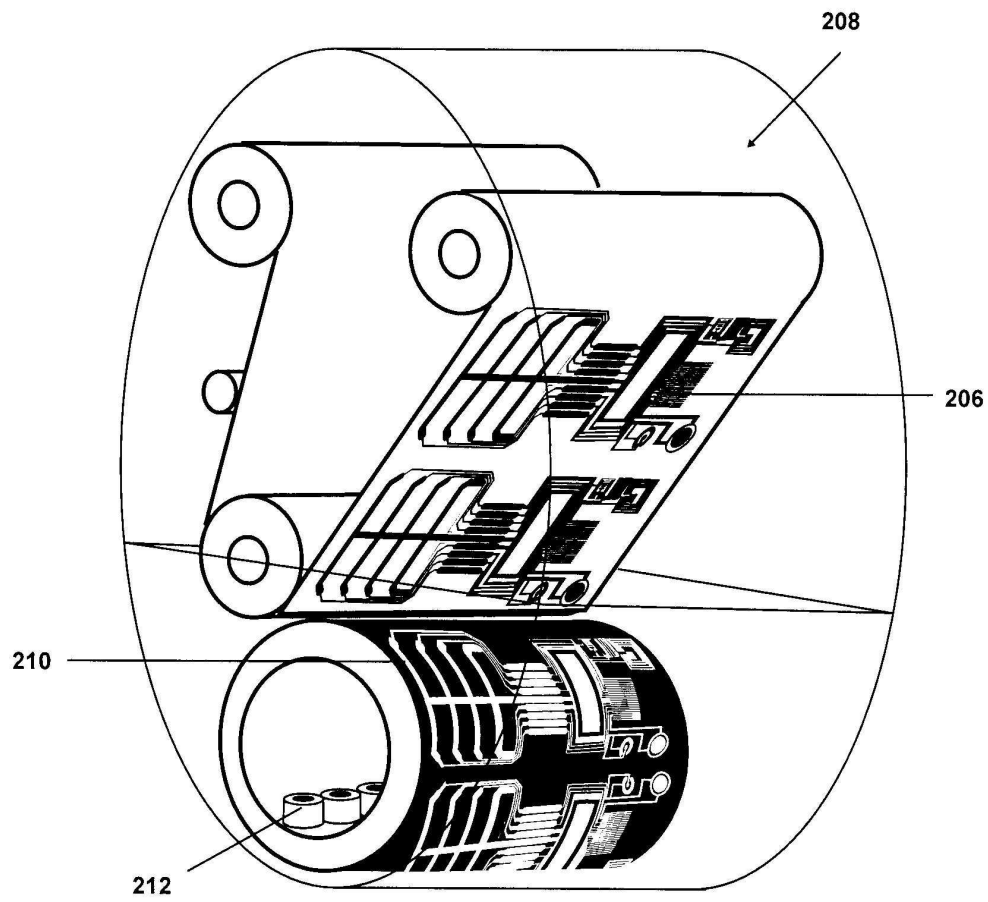
도면28



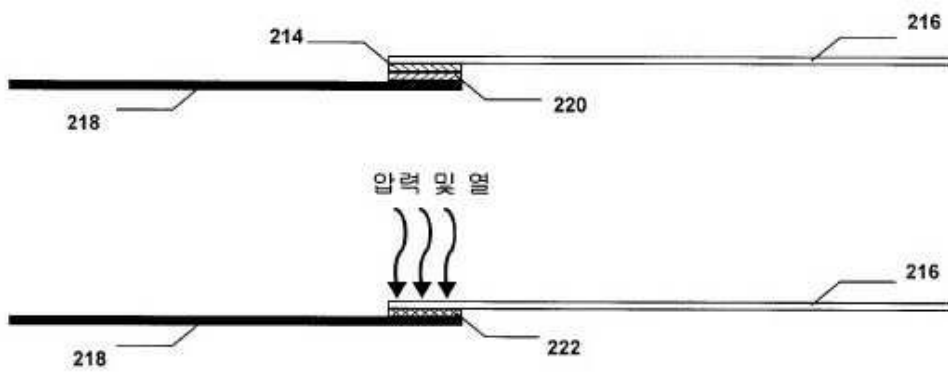
도면29



도면30



도면31a



도면31b

