

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl. <i>B65B 61/22 (2006.01)</i>	(45) 공고일자 2006년03월13일 (11) 등록번호 10-0560119 (24) 등록일자 2006년03월06일
(21) 출원번호 10-1999-7011736 (22) 출원일자 1999년12월11일 번역문 제출일자 1999년12월11일 (86) 국제출원번호 PCT/US1998/011598 국제출원일자 1998년06월11일	(65) 공개번호 10-2001-0013721 (43) 공개일자 2001년02월26일 (87) 국제공개번호 WO 1998/56663 국제공개일자 1998년12월17일
(81) 지정국	국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 가나, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 감비아, 기니 비사우,
	AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨,
	EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,
	EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,
	OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,
(30) 우선권주장	60/049,346      1997년06월11일      미국(US)
(73) 특허권자	랜팩 코포레이션 미국 오하이오 44077 콘코드 타운쉽 오번 로우드 7990
(72) 발명자	아밍톤스티븐이. 미국, 오하이오 44077, 콘코드 타운쉽, 오번 로우드 7990 랜팩 코포레이션 제재산부내
	랏젤리차드오. 미국, 오하이오 44145, 웨슬레이크, 테일러스밀턴 1751
	구쓰파울제이. 미국, 오하이오 44122, 비치우드, 팀브릿지 레인 25020
	부즈맥도날드씨.

미국, 메인03909, 요크, 우드브릿지로우드106

(74) 대리인 특허법인씨엔에스  
전준항

심사관 : 박균성

## (54) 포장시스템 및 방법

요약

포장시스템은 원료를 상대적으로 낮은 완충재나 수화물로 변환시키는 완충변환장치와 포장시스템 제어기를 포함한다. 포장시스템 제어기는 포장되는 부품이나 부품들에 관련된 포장명령을 제공하고 완충변환장치를 명령하여 완충재를 생산한다. 본 발명의 하나의 관점에서, 포장시스템 제어기는 특정부품에 관련된 소정의 포장명령어 집합을 검색함으로써 포장명령을 제공한다. 본 발명의 다른 관점에서 포장시스템 제어기는 포장되는 부품 또는 부품들의 하나 이상의 특성을 사용하여 최적화된 포장방법을 제공한다. 포장시스템은 또한 자동화된 목적제어와 생산성 모니터링을 제공한다.

## 대표도

도 1

## 색인어

포장, 완충변환, 포장명령, 포장시스템 제어기, 부품,

## 명세서

기술분야

이 출원은 1997년 6월 11일에 출원된 미국 가출원 번호 60/049,346호의 우선권을 청구한다.

본 발명은 제지원료물(sheet stock material)을 완충물(cushioning material)로 변환하는 완충 변환 시스템에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은 포장제어기를 포함하는 완충 변환 시스템에 관한 것이고, 상기 시스템은 포장되어야 할 부품들에 기초한 운용자에게 재명령된 포장 및/또는 포장정보를 제공하고, 더하여 공급재고품의 포장을 모니터링하기 위하여 제공하는데 적응된다. 그러나, 본 발명의 특징은 다양한 종류의 수하물과 포장재를 사용하는 포장시스템을 위하여 더 일반적으로 응용하는데 있다.

배경기술

한 장소로부터 다른 장소로 부품(part)을 선적하는 공정에 있어서, 보호용 포장 물질(material)은 일반적으로 블로킹하고 지지하기 위해 어떤 빈곳을 채우거나, 선적과정동안에 부품에 완충을 주기 위하여 선박 콘테이너 안에 놓인다. 몇몇 흔하게 사용되는 보호용 포장재로는 플라스틱 또는 셀룰로스 발포 피넛(cellulose foam peanuts), 플라스틱 버블 랩(astic bubble wrap), 종이 또는 마분지 조각, 그리고, 개조된 종이 패드들이 있다. 종이 구체적으로는 크라프트 종이(kraft paper)로 만들어진 개조된 종이 패드는 미생물에 의해 무해물질로 분해될 수 있고, 재활용할 수 있으며, 계속 쓸 수 있는 자원으로 구성된다. 따라서, 개조된 종이 패드는 환경적인 책임에 대하여 더 진보하는 정책을 채용하는 많은 산업적인 관점에서 점점 중요시되고 있다. 제지원료물질(paper sheet stock material)을 상대적으로 낮은 비중의 종이패드로 변환하는 것은 미국 특허번호 4,026,198; 4,085,662; 4,109,040; 4,237,776; 4,557,716; 4,650,456; 4,717,613; 4,750,896; 그리고 4,968,291에 공개된 것과 같은 완충 변환 장치에 의해서 이루어질 수 있다.(상기 특허들은 모두 본 발명의 출원인에 의하여 출원되었고, 그 전체의 공개는 이 문서에서 참조함으로써 병합된다.)

프로그램될 수 있는 제어기의 사용을 통해서 변환장치를 제어함에 의해서, 다양한 길이의 패드를 만들 수 있다. 이러한 특성은 하나의 장치로 넓은 범위의 완충요구를 만족시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 상대적으로 짧은 길이의 패드는 작거나 잘 깨지지 않는 부품을 싸서 넣을 있는 반면에, 긴 길이의 패드는 크고 또는 깨지기 쉬운 부품을 싸서 넣을 수 있다. 더하여, 한 쌍의 패드(둘중의 어느하나는 같거나 다른 길이 그리고/또는 별모양, 십자모양 또는 나선/코일모양과 같은 다른 형상)는 전자장비와 같은 유일무이한 형태의 그리고/또는 아주 약한 부품을 싸서 넣을 수 있다.

몇몇 경우에 있어서, 제조 또는 선적시의 중요한 점은 각각 다른 포장을 요구하는 다양한 부품을 나르는데 있다. 상술한 바와 같은 완충 변환 시스템은 다른 요구를 직면하게 되는 운영자의 요청에 따라 폭넓게 다양한 길이의 패드를 제공할 수 있으나, 이것은 각 물건을 포장하기 위한 최상을 방법을 내놓기 위해 결정하는데, 그리고 나서 적당한 길이를 갖는 요구된 수만큼의 패드를 생산하도록 완충 변환 장치에 지시하는데 자주 시간이 소비된다. 또한, 포장 운영자의 신뢰성은 종종 운영자 구체적으로 포장업자의 숙련도에 의존된다. 많은 다른 종류의 물건에 대한 포장을 포함하는 복합 포장 시스템의 경우에 있어서, 필요한 숙련도는 낮은 비용, 숙련되지 않은 포장업자(또는 일반적인 운영자)를 사용할 수 없게 한다.

각각 다른 포장 조건을 갖는 폭넓게 다양한 물건을 선적하는데 있어 또 다른 중요한 점은 포장재, 예를 들어 수하물, 테이프, 콘테이너(판지상자, 박스, 등등)등과 같은 상자 또는 부품에 이용되는 포장재에 대한 소비의 변화성이다. 지금까지, 포장재의 목록에 대한 모니터링은 목록을 체크하는 사람에 의해서 수동적으로 이루어지고, 필요에 따라 추가적인 재주문을 공급한다. 수하물패드를 생산하기 위해 앞서 말한 완충 변환 장치에서 사용되는 제지원료 룰의 경우에 있어서, 일반적으로 상기 원료 룰 그리고/또는 다른 포장을 위한 순서는 판매자에 의해 주문된다. 판매자는 그리고나서 손으로 원료물의 주문을 쓰거나, 최종사용자에게 포장재를 직접 나르는 공급자에게 주문한다. 최종사용자의 경우에서와 같이, 판매자의 설비에서의 포장재 목록의 모니터링은 목록레벨을 체크하고 추가적으로 필요에 따라 공급물을 재주문하는 사람에 의해서 수동으로 이루어진다. 이와 같은 시스템은 집약적인 노동과 시간 소비가 요구된다.

그래서, 향상된 포장시스템이 요구되는데, 특히 콘테이너내에서 효율적이고 효과적으로 포장할 수 있고, 포장재 목록의 효과적이고 효율적으로 관리할 수 있는 포장시스템이 요구된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 a)더 효율적이고 또한 효과적인 부품 또는 부품을 포장, b)더 효율적이고 또한 효과적인 포장재목록의 관리, c) 더 효율적이고 또한 효과적인 포장재를 사용, d)더 효율적이고 또한 효과적으로 낮은 단가로 사용. e)더 효율적이고 또한 효과적인 포장작업의 감시 및/또는 관리, 그리고 f)더 효율적이고 또한 효과적인 포장된 부품 또는 부품의 구동 및/또는 감시할수 있는 방법과 관련되고 그렇게 되도록 구성된 포장시스템을 제공한다. 이러한 목적들은 이후에 더 구체적으로 설명 할 본 발명의 하나 이상의 다양한 관점 그리고/또는 특징과 결합된다.

포장 시스템과 방법은 부품 또는 부품을 포장시키기 위한 기능으로서 자동적으로 운영자에게 포장지시를 제공하는 것이 공개된다. 때문에, 포장하여야 할 부품 또는 부품의 인식에 근거한 포장시스템은 재주문된 부품 또는 부품을 포장하는 기술에 관하여 운영자의 포장 조건과 지시를 맞추기 위해 열거된 길이의 패드를 생산한다.

본 발명은 포장되어야 할 최소한 한 부품의 포장 조건에 따른 포장재를 생산하기 위하여 개조된 포장재 생성기와 포장시스템 제어기를 포함하는 포장 시스템과 방법을 제공한다. 상기 포장 시스템 제어기는 부품 또는 부품의 최적 포장을 위한 포장명령어를 제공한다. 상기 시스템제어기는 (예를 들어, 부품수 또는 부품식별자를 통해) 부품 또는 부품을 인식하는 장치 또는 다른 수단과, 포장될 상기 인식 부품 또는 부품과 관련된 소정의 포장명령어를 갖는 메모리와, 시스템 운영자가 사용 할 포장명령어를 연산하기위한 출력장치를 가급적 포함한다.

포장재에 있어서 일관성을 제공하기 위해 열거된 포장명령어에 따라서 소정 양의 포장재를 자동적으로 운영자 또는 자동 포장시스템에게 공급되어 준비가 이루어진다. 소정양의 포장재와 언급된 포장명령어의 준비 때문에, 많은 포장연습을 한 운영자 없이도 고품질의 포장이 이루어질 수 있다. 더하여, 상기 포장시스템은 향상된 포장효율을 지킬 수 있으며, 포장재의 양을 알맞게 유지시키고 효과적으로 이용함에 의해 쓰레기를 제거하는 반면 동시에 선적손상을 감소시켜 포장비용을 낮출 수 있다.

본 발명의 상세한 실시예에 따른 포장시스템은 알려진 항목 또는 부품의 표준그룹(예를 들어, 부품키트)의 포장에 관련된다. 상기 포장시스템은 포장될 부품 또는 부품을 인식하고, 적절한 길이 또는 양(수하물같은) 하나 또는 그 이상의 포장재

들을 발생시키는데 사용될 소정의 포장명령를 검색하고, 디스플레이모니터상에 디스플레이하여 상술한 운영자에게 포장명령어를 제공한다. 상술한 디스플레이된명령에 따라 공급된 포장재를 사용함에 의하여, 일관성, 고효율 포장 처리는 운영자의 경험정도와는 무관하게 달성된다.

더 구체적으로, 상기 포장시스템은 포장재로서 사용될 원료물을 완충패드로 변환하는 완충 변환장치와, 포장제어기와 포장단말을 포함한다. 포장되어야 할 알려진 부품은 인식된다. 예를 들어, 키보드, 폴-다운 메뉴, 바코드판독기, 등등 중 하나를 통해 시스템에 그 부품의 식별번호를 입력함에 의해서 인식된다. 어떤 한 부품이 인식되었을 때, 상기 포장제어기는 상기 인식된 포장되어야 할 부품과 관련된 소정의 포장명령어 집합을 검색한다. 그리고 나서, 상기 포장명령어는 적절한 순서에 따라서 적절한 길이의 완충 패드를 만들기 위해 사용되고, 동시에 운영자의 부품에 대한 적절한 포장을 돋기 위하여 포장단말 디스플레이 상에 포장명령어를 텍스트와 그래픽으로 제공한다.

상기 검색된 소정의 포장명령어 집합은 포장재 조작제어정보를 더 포함한다. 예를 들어, 적절한 순서에 따라 제공되어야 할 적절한 길이의 완충패드에 덧붙여, 하나 또는 그 이상의 발생된 패드들은 특정의 포장방법을 위하여 필요에 따라 적절한 코일형태로 포장재를 제공하기 위해 코일러에 의해서 감겨질 수 있다. 택일적인 또는 추가적인 포장재 조작제어정보는 자동으로 하나이상의 생산된 패드를 검색하여 포장콘테이너에 놓는 픽 앤드 플레이스(pick-and-place) 제어장치 또는 로봇 삽입 및 배치장치와 같은 자동조작기를 위한 제어데이터를 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 포장시스템은 다양한 포장재의 소비를 감시함에 의해서 목록제어기능을 얻기위한 포장콘테이너의 수와 발생된 포장재의 양과 다른 관련된 포장공급물의 양 또는 수를 카운트하는 포장재 소비 감시 시스템 및 방법을 포함한다. 상기 포장시스템은 소비된 포장재의 양을 하나이상의 재주문한계치에 도달했는지 또는 초과했는지를 비교한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 포장시스템은 생산성감시시스템 및 방법을 포함하는데, 상기 생산성감시시스템 및 방법은 소정의 포장생산에 있어 각 단계를 완성하는데 요구되는 시간을 감시하는 것과 같은 포장처리에 특색이 있다. 그리고, 상기 시스템은 포장처리에 있어서의 다양한 단계를 달성하기 위해서 요구된 시간을 반영하는 포장기계데이타, 운영자 인식데이타 그리고 생산성 데이터를 제공하는 생산성보고서를 만들기 위해 수집된 데이터를 이용한다. 상기 데이터는 표준화된 생산성데이타, 동향분석을 제공하기 위하여 더 처리될 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 포장시스템 및 방법은 포장될 부품의 포장 조건에 따라서 포장재를 생산할 수 있는 포장재생성기와 포장시스템제어기를 포함한다고 개시된다. 알려져있지 않은 부품을 포장하기 위해서, 상기 포장시스템은 그 부품의 하나이상의 특성을 추정하여 포장조건을 결정하고 그 부품의 최적으로 포장하도록 지시한다.

이러한 포장시스템은 가급적 포장될 부품의 적어도 하나의 특성을 인식하기 위한 장치 또는 다른 수단을 포함한다. 상기 포장시스템은 또한 부품의 다양한 특성에 기초한 적절한 포장지시를 결정하는데 있어 사용될 규칙과 데이터집합을 갖는 데이터베이스를 포함한다. 상기 적절한 포장조건 및 기술을 결정하는 포장시스템은 자동으로 적절한 순서에 따라 적절한 양의 포장재를 만들기 위해 상기명령들을 상기 포장재생성기에 전한다. 더하여, 명령들은 그 부품을 포장하는 운영자에게 직접제공하기 위해 그래픽 그리고/또는 텍스트명령어를 포함하는 디스플레이 같은 출력 주변기기에 전송된다.

그러므로, 본 발명의 이와 같은 관점에 따르면, 포장시스템은 포장하는데 있어 잘 알려지지 않은 부품을 받아들일 수 있고, 훈련받지 않은 운영자가 적절한 양의 포장재 및 최적의 포장법을 제공하는 상술한 포장명령을 제공할 수 있고, 그결과, 바람직하지 않은 손실이 없이 부품손상을 막아 고품질의 포장을 제공할 수 있다.

이러한 포장시스템은 개인을 위해 다양한 항목을 나르는 사설 우편 회사에 적합하다. 운영자는 상기 포장시스템에 알려져 있지 않은 항목을 나른다(즉, 유일하게 그 항목에 관련된 소정의 포장명령 집합은 상기 포장시스템의 메모리내에 존재한다.). 대신에, 상기 포장시스템은 상기 항목의 크기, 모양, 무게, 취성과 같은 하나이상의 특성을 얻는다. 그리고나서, 상기 시스템은 데이터를 제공하고 그 부품을 위한 최적화된 포장법을 결정하기 위해 시스템의 메모리내에 규칙을 등록한다.

상기 최적화된 포장법은 완충변환기와 같은 포장재생성기에 적절한 콘테이너(즉, 크기와 종류), 완충패드의 수, 길이, 그 발생순서를 규정하는 제어신호로서 전송된다. 덧붙여, 상기 소정의 최적화된 포장법은 그 부품이 최적화된 포장법에 따라 포장되도록 그래픽과 텍스트명령어의 형태로 운영자에게 보내진다.

또 다른 본 발명의 실시예에 따르면, 포장처리에 있어서 사용되도록 그 재료를 설명하고 포장과 그 부품을 선적하는데 지불된 비용을 제공하는 포장법을 운영자에게 예고한다. 그리고나서, 상기 운영자는 포장처리에 착수하기 위한 선택을 받고, 거기서 적절한 포장재의 발생이 개시되거나 처리가 종료된다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 포장시스템 제어기는 포장법설계처리에 있어서 결정을 자동화하는 전문가시스템을 포함한다. 상기 포장시스템 제어기는 가급적 다수의 전문적 규칙과 포장데이타를 갖는 메모리를 포함한다. 상기 규칙과 포장데이타는 결론(즉, 최적화된 포장법)을 만들기위한 그 부품에 관한 운영자에 의해 제공된 데이터와 관련하여 이용된다.

상기 전문가 시스템은 "if-then"" 규칙의 형태로 시스템지식을 나타낼 수 있고, 상기에서 "만일" 어떤 상태가 참이다, "그러면" 어떤 결정이 내려진다. 어떤 경우에 있어서, 상기 전문가 시스템은 어떤 상태가 존재하는지 아닌지를 결정하기 위해 여러 가지로 접근할 수 있다. 상기 시스템은 내부의 확립된 데이터베이스의 범위내에서 상태를 확인할 수 있고 또한 어떤 상태의 존재를 확립하기 위하여 추가적인 규칙이 첨가된 데이터베이스로부터 데이터를 사용할 수 있다. 더하여, 상기 시스템은 운영자에게 추가적인 정보를 요청할 수 있다. 본 발명의 우선적인 실시예에 있어서, 상기 전문가시스템은 적절한 콘테이너와 최적화된 포장법을 결정하기 위해서 부품의 크기, 모양, 무게, 그리고 취성과 같은 입력들을 사용한다. 더하여, 선전방법은 또한 포장법을 결정하는데 있어서 포장최적화 또는 비용최적화를 위해서 운영자의 참조용으로 물론 이용될 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 포장시스템과 방법은 포장될 많은 부품들의 포장조건에 맞춰 포장재를 생산하기 위하여 적용된 포장재생성기와 포장시스템제어기를 포함한다고 개시된다. 포장될 다수의 알려진 부품들을 위하여, 포장시스템은 선적주문을 평가하고, 포장될 부품들에 관한 데이터를 획득한다. 이후, 상기 포장시스템은 최적화된 부품들의 포장을 위한 포장법을 결정한다.

이러한 포장시스템은 가급적 선적주문을 분석하여 포장될 다수의 부품을 인식하기 위한 장치 또는 수단을 포함한다. 상기 포장시스템은 내부 데이터베이스를 포함하고, 그리고/또는 그들의 무게, 크기, 모양, 취성과 같은 부품에 관련된 데이터에 따라 포장될 부품의 목록을 갖는 외부 데이터베이스에 접근한다. 상기 포장시스템은 또한 포장법을 최적화하기 위한 적절한 포장기술을 결정하는데 사용하기 위한 포장재와 연관된 규칙과 데이터집합을 갖는 또 다른 데이터베이스를 포함한다.

포장기술을 결정하는 상기 포장시스템은 자동적으로 적절한 양의 포장재를 적절한 순서에 따라서 발생하도록 포장재 생성기로 명령을 보낸다. 더하여, 상기명령은 그래픽 그리고/또는 텍스트명령을 포함하는 디스플레이와 같은 출력주변장치로 전송되어, 다수의 부품을 적절하게 포장하는데 있어 운영자에게 설명 및 지시를 제공한다.

이러한 본 발명에 의한 포장시스템은 복합적인 부품(생산물)을 검색하고, 그 부품을 고객에게 선적하기 위해 포장하는 우편-주문 회사 또는 저장소 분배자에게 적합하다. 포장업자(즉, 운영자) 또는 포장시스템은 포장시스템에 의해 읽어들여진 선적주문을 검색한다. 상기 포장시스템은 주문번호를 사용하여, 포장될 각 부품을 확인하고, 창고관리데이타베이스 또는 내부 데이터베이스로부터 주문에 있어서의 각 부품과 관련된 첨부된 데이터를 검색한다. 상기 본 발명의 포장시스템은 그리고 나서 검색된 데이터에 기초하여 그 주문을 포장하기 위한 적절한 콘테이너(예를 들어, 박스, 판지상자등)의 결정을 포함하는 최적화된 포장법을 결정한다. 더하여, 포장시스템은 콘테이너내에 포장될 부품의 위치 및 방향(결국 포장순서)을 결정하고, 결정된 포장법에 따라 그 부품을 포장하기 위하여 적절한 순서대로 적절한 양의 포장재를 만든다.

또 다른 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 포장시스템은 퍼리스트(pick list)확인시스템을 포함한다. 부품이 한 개인에 의해 선택되고, 또 다른 개인에 의해 포장되는 경우에, 종종 선택된 항목이 선적주문과 일치한다는 포장업자의 확인이 요구된다. 상기 포장시스템은 최적의 포장법을 결정하기 전에 검색된 항목이 선적주문에서의 항목과 일치한다는 것을 증명하기 위해서 모든 부품이 선적순서대로 인 것을 확인하고, 가급적이면 판독장치로 각 부품을 평가하여, 시간과 돈을 절약한다.

본 발명의 또 다른 구체적인 실시예에 따르면, 상기 포장시스템제어기는 포장법설계처리대로 그 결정을 자동화하는 전문가시스템을 포함한다. 상기 포장시스템 제어기는 포장재와 관련된 다수의 전문가규칙과 포장데이타를 갖는 관련된 메모리를 포함한다. 상기 규칙과 포장데이타는 판정(즉, 최적화된 포장법)하기 위한 포장될 부품과 관련된 데이터대로 사용된다.

상기 전문가시스템은 "if-then"규칙의 형태로 그 시스템의 지식을 나타낸다. 선택적으로, 전문가시스템은 체적개념을 쓸 수 있고, 거기서 포장될 각부품은 (포장되었을 때) 콘테이너안에 3차원의 부피를 차지한다. 상기 전문가시스템은 그리고나서, 포장될 부품들에 부합되는 다양한 부피를 분석하고, 열거된 콘테이너내의 최적의 3차원배치를 결정하여, 쓸모없이 채워질 여분의 박스등의 필요량을 감소시킨다.

## 도면의 간단한 설명

상기한 본 발명의 다른 특징은 이후에 충분하게 설명되고, 청구범위와 본 발명의 일실시예를 상세하게 표현한 다음의 설명과 첨부된 도면에서 구체적으로 지적된다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명의 사상에 따른 다양한 방법등중 일부이다. 본 발명의 다른 목적, 장점 및 특징은 도면을 참조한 다음의 상세한 설명에 의해 명백해진다.

도 1은 본 발명에 따른 포장시스템을 나타낸 블록도이다.

도 2는 완충 변환 장치와 포장시스템제어기를 포함하는 본 발명에 따른 포장시스템을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 포장시스템제어기의 일부를 나타내는 블록도이다.

도 4는 본 발명에 따른 포장시스템의 동작순서도를 나타내는 플로우챠트이다.

도 5는 포장업자가 인식된 부품을 위한 적절한 포장루틴이 검색되었는지를 증명하도록 하는 특징을 보이는 포장루틴시연을 나타내는 플로우챠트이다.

도 6a는 포장할 확인된 부품을 위한 검색된 포장명령어의 소정 집합을 나타내는 출력용 디스플레이와 사용자인터페이스이다.

도 6b는 본 발명의 한 관점에 따른 포장될 부품을 확인하여 넣는 방법을 강조한 출력용 디스플레이와 사용자인터페이스이다.

도 6c는 확인된 부품의 포장을 위한 검색된 포장명령어의 소정 집합의 구체적인 단계를 상세하게 나타내는 출력용 디스플레이와 사용자인터페이스이다.

도 7은 하나이상의 부품을 포장할 운영자를 위해 포장재의 발생과 포장명령어의 결정을 위한 동작순서도를 나타내는 플로우챠트이다.

도 8은 감겨진 포장재를 위한 포장재 조작장치 그리고/또는자동화된 포장을 위한 초기 핵앤플레이스 제어루틴을 포함한 포장시스템의 동작을 나타내는 플로우챠트이다.

도 9a는 검색된 포장명령어에 따라서 발생된 포장재에 길이를 주고 코일링하기 위하여 코일러 접근 구조를 쓴 도 2의 완충 변환 시스템의 부분상면도이다.

도 9b는 완충 변환 장치의 개략적인 흐름경로의 안팎으로 회전할 수 있는 도 9a의 코일러 접근을 채용한 도 2의 완충 변환 장치의 확대된 부분측면도이다.

도 10a는 본 발명에 따라 핵앤플레이스(pick-and-place) 장치처럼 시스템을 구동하는 완충패드를 채용한 완충 변환 장치의 측면도이다.

도 10b는 상기 도 10a의 시스템을 구동하여 발생된 완충패드가 핵앤플레이스장치로 발생된 패드를 전송하기 위한 콘베이어벨트상에 놓인 완충패드와 완충변환장치의 상면도이다.

도 10c는 본 발명에 따른 도 10b의 핵앤플레이스장치의 분리된 상면도이다.

11은 목록제어와 목록감시 그리고 소정의 소비한계치에 따라서 포장재를 자동 재주문을 제공하는 방법을 나타내는 플로우챠트이다.

도 12a는 도 11의 목록제어방법을 제공하는 전형적인 방법을 더 구체적으로 나타내는 플로우챠트이다.

도 12b는 도 11의 목록제어방법을 제공하는 전형적인 방법을 더 구체적으로 나타내는 플로우챠트이다.

도 13은 본 발명에 따라서 생산성 보고를 하고 운영자가 포장 생산성을 감시하는 방법을 나타내는 플로우챠트이다.

도 14는 도 13의 생산성보고를 만드고 생산성을 감시하는 전형적인 방법을 더 구체적으로 나타내는 플로우챠트이다.

도 15a~15d는 본 발명의 일실시예에 따라서 도 2의 포장시스템의 동작을 구체적으로 나타내는 플로우챠트이다.

도 16a는 본 발명의 변형예에 따른 포장시스템을 나타내는 블록도이다.

도 16b는 본 발명에 따른 포장시스템의 이상적인 측면도이다.

도 17은 본 발명의 변형예에 따른 포장시스템의 동작플로우를 나타내는 플로우챠트이다.

도 18은 포장될 부품을 특징짓는 하나이상의 특징을 제공함에 의해서 포장될 부품을 인식하는 단계를 나타내는 플로우챠트이다.

도 19a~19c는 풀-다운 메뉴, 일반적인 카테고리선택, 그리고, 패턴인식, 전문가시스템, 신경망과 같은 자동화된 기술을 이용하여 포장될 부품의 깨지기 쉬운정도를 판단하는 다양한 방법을 나타낸다.

도 20은 본 발명에 따른 포장시스템 제어기와 관련된 전문가시스템을 나타내는 블록도이다.

도 21은 본 발명에 따른 전문가시스템의 데이터베이스내에 존재하는 데이터의 다양한 부분을 나타내는 블록도이다.

도 22는 본 발명에 따른 전문가 시스템을 사용한 포장제어법을 결정하는 전형적인 방법을 나타내는 판단도이다.

도 23a~23n은 본 발명에 따른 전문가시스템에 의해 기능적인 완충 조건의 결정에 있어서 동적 완충 변환 곡선들을 나타내는 그래프이다.

도 24는 특정 완충 제품 구조가 전문가시스템에 의하여 결정된 기능적인 함수적인 완충 조건을 충족시킬 수 있는지를 결정하는데 사용되는 동적 완충 변환 곡선를 더 구체적으로 나타내는 그래프이다.

도 25는 포장재의 한종류를 위한 정적 선적에 따른 베클링계수를 나타내는 그래프이다.

도 26a~26b는 본 발명에 따른 포장된 제품에 의한 진동, 더 구체적으로는 다른 운송종류를 위한 전형적인 진동주파수의 영향을 나타내는 그래프이다.

도 27은 본 발명의 또 다른 관점에 따른 알려진 다수의 부품을 포장하기 위한 포장시스템의 동작플로우도이다.

도 28은 본 발명에 따른 포장시스템을 나타내는 블록도이다.

도 29는 포장될 부품을 확인하고 확인된 부품을 위한 포장명령어를 결정하는 방법을 나타내는 플로우챠트이다.

도 30은 항목의 선적을 위한 주문수를 읽는 단계에서 나타내는 동작플로우도이다.

도 31a~31d는 본 발명에 따른 전형적인 체적배치를 나타내는 플로우챠트이다.

도 32는 본 발명에 따라서 결정된 포장명령어에 의하여 제어된 기기능을 나타내는 플로우챠트이다.

도 33은 생산성을 통계내기 위한 데이터의 수집을 나타내는 도면이다.

### 실시예

본 발명은 이제 도면을 참조하여 설명되며, 그 참조부호는 시종일관 그 요소를 나타내게 된다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 자동화된 포장시스템과 방법은 완충 변환 장치와 같은 포장재 생성기와 포장시스템 제어기를 포함하는 것으로 개시된다. 알려진 확인된 부품을 효과적으로 포장하기를 희망하는 운영자는 인식된 콘테이너내에 그 부품을 포장하는 적절한 순

서대로 적절한 양의 포장재를 생산하기 위하여 포장시스템과 상호작용한다. 더하여, 포장시스템과 방법은 운영자에게 텍스트 그리고/또는 그림의 형태로 상세한 포장명령을 제공하여, 그것에 의해서 부품손상과 포장비용을 감소시키는 결과를 얻는 효과적이고 일관성있는 포장을 제공한다.

본 발명의 우선된 실시예에 따르면, 포장될 알려진 부품은 예를 들어, 읽거나 부품의 인식번호를 입력함에 의하여 확인된다. 포장될 부품이 인식되면, 포장시스템은 각 인식부품에 하나씩 부합되는 소정의 포장명령어집합을 검색한다. 상기 포장명령어는 가급적 권고된 포장콘테이너를 가리키고, 필요한 포장재를 생성하며, 그 부품의 포장에 있어서 운영자를 돋기 위한 명령을 단계적으로 제공한다. 되도록, 각명령 단계는 포장재생성기에 의해 발생된 포장재의 길이(또는 양)과 관련하여 컴퓨터 디스플레이 단말을 통해 운영자에게 제공된다. 상기 포장시스템은 적절한 콘테이너와 적절한 포장재의 양을 정함에 의하여 포장비용을 감소시킨다. 따라서, 초과되고 낭비되는 무효한 포장재를 제거한다. 더하여, 콘테이너, 포장재의 양, 포장재가 발생되는 순서와 포장재가 효율적으로 사용되는 방법이 지시되고, 포장시스템에 의하여 설명되기 때문에, 상술한 포장명령어는 경험이 많은 운영자의 필요를 감소시킨다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 부품의 포장에 있어서 소비되는 재료가 관리되는 목록감시시스템을 제공한다. 예를 들어, 포장될 특정 부품을 위하여 미리 결정된 콘테이너와 미리 결정된 양의 포장재가 사용된다. 포장재는 부품을 포장하는 동안 소비되는 반면, 목록시스템은 예를 들어 내부의 목록리스트를 감소시키고 갱신된 리스트를 하나 또는 그 이상의 재주문 한계치와 비교한다. 만일 갱신된 목록리스트(즉, 소비리스트)상에서 하나 이상의 항목이 재주문 기준을 만족하면(즉, 최소 한계치 이하로 떨어지면), 목록감시시스템은 자동적으로 포장목록이 과도하게 고갈되지 않도록 재주문요청을 발생한다.

콘테이너와 포장재의 관리에 더하여, 상기 목록감시시스템은 또한 다른 포장공급물, 예를 들어 확인된 부품과 관련된 인쇄물, 보증카드, 포장테이프등과 같은 것을 감시할 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 포장시스템은 생산감시시스템을 포함할 수 있다. 상기 생산감시시스템은 운영자를 위해 각 부품을 포장하는 시간을 측정하여, 상술한 포장 루틴내의 각 단계를 완료하는데 요구되는 시간을 감시하도록 동작할 수 있다. 상기 생산감시시스템은 그리고 나서, 상기 운영자의 생산성 평가하기 쉽도록 생산보고서를 작성한다. 상기 생산보고서는 가급적 하나이상의 포장 단계를 수행하기 위하여 요구되는 평균시간을 포함한다. 그러나, 표준화된 생산성데이터와 동향정보도 포함할 수 있고, 이것은 설계에 따라서 데이터베이스내에 저장될 수 있다.

이제 도면, 처음에는 도 1~도4를 참조하여, 본 발명에 따른 포장시스템과 방법을 구체적으로 보인다. 도 1에 있어서, 상기 포장시스템(10)은 포장할 확인된 부품에 사용되기 위한 포장재를 만드는 포장재생성기(12)를 포함한다. 본 발명에 있어서, "부품"이란 용어에는 폭넓게 단일 부품, 부품들의 알려진 배치를 포함하는 키트, 그리고 예술품, 생产业품, 합성품, 조각 등인 그 부품의 본질과는 상관없이 선적이 요구되는 다양한 항목이 포함된다. 상기 포장재 생성기(12)는 생성기(12)내의 다양한 기능적 구성요소(도시하지 않음)를 제어하는 제어기(14)를 포함하는데, 이는 뒤에 더 구체적으로 설명될 것이다. 포장시스템제어기(16)는 상기 포장재 생성기(12)에 연결되어 제어기(14)를 통하여 상기 포장재 생성기(12)와 통신한다. 상기 포장시스템제어기(16)는 또한 출력 주변기기(18)와 입력 주변기기(20)에 각각 연결되어 포장될 확인된 가급적 입력 주변기기(20)를 통해 확인된 부품에 부합되는 소정의 포장명령 집합을 검색하도록 동작할 수 있다.

상기 소정의 포장명령은 가급적 포장시스템 제어기(16) 또는 통신네트워크와 관련된 메모리(도시생략)로부터 검색되고, 선택적으로 제어기(14)에 보내지고 출력 주변기기(18)에 출력된다. 상기 제어기(14)로 보내진 포장명령은 특정 순서대로 특정 길이(또는 양)의 포장재를 만드는 것과 관련된다. 더하여, 뒤에 더 구체적으로 설명될 것이지만, 상기 포장명령은 코일링 또는 꼭앤플레이스기능의 구현과 같이 특정 포장조건을 위하여 만들어진 포장재를 조작하는 다음에 발생된 포장재조작제어신호를 더 포함한다.

상기 출력 주변기기(18)(즉, 컴퓨터 디스플레이 모니터)로 보내지는 포장명령은 가급적 운영자가 효율적으로 확인된 부품을 포장하도록 돋기 위한 상세한 설명형태의 명령이다. 상기 설명적인명령은, 예를 들어, 포장될 부품, 포장재, 콘테이너 등의 그래픽 그림을 동반하는 설명문을 포함한다. 바람직하게는, 상기 출력 주변기기(18)를 통하여 제공되는 명령은 상기 포장재가 포장될 부품에 적용되는 방법과, 포장재가 포장콘테이너에 어떻게 적용되어 그 콘테이너내에서 부품을 어떻게 보호하는지를 명확하게 설명한다. 이러한 명령은 설계에 따라서 오디오데이터를 포함한 비디오 타입명령을 포함한다. 상기 포장명령어는 또한 특정 콘테이너를 선택하여 조립하는 것, 삽입하는 라이너(liner), 테이핑명령, 선적명령어와 같은 전/후 포장 정보를 포함할 수 있다.

이제 도 2로 바꾸어, 상기 본 발명의 우선된 실시예에 따른 도 1의 포장시스템(10)을 설명한다. 상기 포장시스템(10)은 포장재 생성기로서 완충 변환장치(12)를 포함하고, 퍼스널 컴퓨터(16)은 도 1의 포장시스템 제어기(16)를 구성한다. 상기 퍼

스널 컴퓨터(16)는 데이터 또는 명령을 입력하는 키보드, 바코드 판독기, 마우스 등과 같은 입력 주변기기(20)(도시생략)에 연결된다. 상기 퍼스널 컴퓨터(16)는 또한 도1의 출력 주변기기(18)에 부합되는 디스플레이 모니터(18)에 연결되고 컴퓨터 네트워크에 연결될 수 있다. 상기 입력 주변기기(20)와 디스플레이 모니터(18)는 운영자와 완충 변환 장치(12)의 상호 작용을 위해 이용된다.

상기 완충 변환 장치(12)는 가급적 변환 어셈블리(25)의 다양한 구성요소를 장착하기 위한 프레임(24)과 상기 변환 어셈블리(25)의 구성요소를 포함하는 완충 변환 장치(12)를 제어하는 기구제어기(14)(도식적으로 설명된)를 포함한다. 상기 프레임(24)은 웹 분리 어셈블리와 상기 변환어셈블리(25)에 의하여 완충재료(도시생략)로 변환될 원료를(즉, 페이퍼)을 고정하는 원료지지바(도시생략)를 포함하는 원료공급어셈블리(26)에 장착되거나 포함된다. 상기 설명된 변환 어셈블리(25)는 형상어셈블리(30), 커트모터(34)에 의해서 동작되는 급송/연결 어셈블리(32)와, 예를 들어 클러치(40)에 의해 커팅어셈블리(36)에 선택적으로 쓰여지는 커트 모터(38)에 의해서 동작되는 서버링 또는 커팅어셈블리(36)를 포함하는 다수의 변환 어셈블리들로 구성된다. 또한, 후단커팅압박어셈블리(36) 또는 어셈블리로부터 완충재를 가이드하기 위한 출구(42)로 공급된다.

변환처리동안, 형상어셈블리(30)는 두 개의 측면 지지부재(pillow-like)와 중앙밴드를 갖는 연속적인 스트립을 형성하기 위하여 상기 원료재의 측면모서리를 내부로 회전시키고, 그 사이에서 상기 원료재로서 형상어셈블리를 통하여 전진한다. 상기 상술한 완충 변환 장치에 있어서 기어부재(기어)로 엮어진 한쌍을 포함하는 급송/연결 어셈블리(32)는 급송, 예를 들어, 풀링, 급송모터(34)가 대향하는 기어를 회전하는 시간길이에 의해 결정된 기간동안 상기 형상어셈블리(30)를 통해 원료재를 당김에 의해서 두 개의 함께 동작하고 마주보는 급송/연결 어셈블리(32)의 기어의 닌(nip)을 통해 연속스트립을 당기는 기능을 수행한다. 상기 급송/연결 어셈블리(32)는 권취된 스트립을 형성하기 위하여 두 개의 대향하는 기어를 그곳을 통하여 통과하도록 연속스트립의 중앙밴드를 만듦으로서 부가적인 "연결"기능을 수행한다. 상기 권취된 스트립은 상기 급송/연결 어셈블리(32)를 통해서 아래로 이동되고, 상기 커팅어셈블리(36)는 설계된 길이로 스트립을 자른다. 이 잘린 부분은 후단커팅 억제어셈블리(42)로부터 배출되어, 상기 부품의 포장시에 이용되도록 이용가능하게 된다.

상기 기구제어기(14)는 각각 1995년 6월 7일과 1994년 6월 22출원되고, "완충 변환 장치"라는 명칭을 갖고 있으며, 여기에 참조되어 병합된 미국특허출원 번호 08/482,015와 08/279,149에 공통으로 개시된 것과 같은 프로그래머블 제어기에 기초한 마이크로프로세서이다. 상기 기구제어기(14)는 다수의 제어신호입력에 부합되는 특정 길이의 하나 이상의 패드를 형성하도록 완충 변환 장치(12)의 다양한 구성요소(즉, 급송/연결어셈블리(32) 또는 더 구체적으로 급송모터(34), 커팅어셈블리(36) 또는 더 구체적으로 커트모터등)의 동작을 제어한다. 이러한 제어신호입력은 예를 들어, 잠(jam)을 검출하도록 채용되거나 패드길이정보를 측정하는 것과 같은 기계센서로부터의 입력과, 제어라인(44)를 통한 퍼스널컴퓨터(16)로부터의 입력(즉, 포장시스템제어기)을 포함한다. 보다 명확히 말하면, 형성된 적절한 길이의 패드가 요구될 때, 상기 기구제어기(14)는 원하는 길이의 패드를 생산하도록 상기 변환어셈블리(25)에 충분한 기간동안 상기 급송모터(34)에 전원을 공급한다. 급송모터(34)로의 전원이 정지되면, 상기 기구제어기(14)는 원하는 길이로 패드를 공급하기 위해 상기 커트모터(38)를 커팅어셈블리(36)에 연결하도록 상기 커트모터클러치(40)를 동작시킨다.

이제 도 3에서, 도 1의 포장시스템제어기의 상세한 블록도를 본 발명의 우선된 실시예에 따라서 보인다. 상기 포장시스템제어기(16)는 가급적 버스(52)로 연결된 CPU(50)를 포함한다. 상기 CPU 또는 프로세서(50)는 PentiumTM, 파워 PCTM, SparcTM, 또는 유사하고 호환성있는 프로세서와 같은 다수의 프로세서일 수 있다. 상기 CPU(50)는 여기에 상술한 다양한 동작을 수행할 뿐만아니라 포장시스템 제어기(16)와 관련된 다른 기능을 수행한다. 상기 CPU(50)가 본 발명과 관련된 기능을 수행하도록 프로그램하는 방법은 여기에 제공된 설명에 기초한 기술분야에서 보통의 기술을 갖는 사람들에게 쉽게 명확해질 것이다. 상기 버스(52)는 어드레스, 데이터 그리고 CPU(50)과 다수의 시스템버스 성분사이의 신호를 나르는 다수의 신호라인(54)을 포함한다. 상기 다른 시스템버스 성분에는 (랜덤액세스메모리(RAM)(60)과 읽기전용메모리(62)(ROM))를 포함하는) 메모리(58)와 공통적으로 출력 주변기기(18)와 입력 주변기기(20)를 각각 구성하는 다양한 입/출력(I/O)장치를 위한 다수의 연결포트가 포함된다. 상기 메모리(58)는 데이터저장소로서 동작하고, 여기에 기술된 기능을 수행하는 CPU(50)에 의하여 수행될 적절한 동작코드를 저장한다.

상기 RAM(60), 하드드라이브(78) 또는 다른 타입의 저장매체는 CPU(50)과 포장될 특정 부품과 연관된 소정의 포장명령어를 위한 프로그램명령 저장소, 작업메모리를 제공한다. 바람직하게, 상기 포장명령어는 루프테이블을 통하여 포장될 부품에 부합되지만, 알고리즘 검색 엔진과 같은 다른 저장 및 검색기술은 본 발명의 범위내로 되도록 고려된다. 예를 들어, 상기 소정의 포장명령은 상기 하드드라이브(78) 또는 다른 데이터저장매체상에 저장될 수 있고, RAM(60)내의 프로그램명령에 따른 CPU(50)에 의하여 억세스될 수 있다.

상기 ROM(62)은 I/O장치와의 상호동작을 수행하기 위한 기본입출력시스템(BIOS)으로 알려진 소프트웨어명령를 포함한다. 또한 부팅프로그램을 로드하는 소프트웨어 루틴이 상기 ROM(62)내에 저장된다. 상기 부팅프로그램은 전형적으로 포장시스템제어기(16)가 전원온되거나 상기 포장시스템 제어기(16)의 초기화가 요구될 때 수행될 것이다.

상기 I/O장치는 데이터저장장치(즉, 플로피디스크, 테이프드라이브, CD ROMs, 하드디스크등)와 같은 기본 장치를 포함한다. 전형적으로, 상기 I/O장치는 인터럽트 발생에 의하여 상기 CPU(50)와 통신한다. 상기 CPU(50)는 거기서 할당된 각각의 인터럽트코드를 통해 상기 I/O장치들로부터의 인터럽트를 식별한다. 상기 I/O장치의 인터럽트에 대한 CPU(50)의 응답은 인터럽트를 발생하는 장치들중 다른 것들과는 다르다. 인터럽트벡터는 다른 인터럽트 구동 루틴을 위하여 상기 CPU(50)에 직접 제공될 수 있다.

상기 인터럽트 벡터는 상기 BIOS의 수행에 의하여 상기 포장시스템 제어기(16)의 초기화(즉, 부팅) 동안 발생된다. 상기 장치 인터럽트에 대한 CPU(50)의 응답이 때때로 변화될 필요가 있기 때문에, 상기 인터럽트벡터는 구동하는 루틴을 다른 인터럽트 구동 루틴으로 상기 CPU(50)에 직접 연결하기 위하여 때때로 수정이 필요하다. 인터럽트 벡터의 수정이 허가되는데 있어서, 상기 포장시스템제어기(16)의 구동동안 이것들은 상기 RAM(60)에 저장된다.

디스크 콘트롤 서브시스템(70)은 양방향으로 하나이상의 디스크드라이브(72)(즉, 플로피디스크 드라이브, CD ROM 드라이브 등)과 시스템버스(52)로 연결된다. 상기 디스크 드라이브(72)는 플로피 디스켓 또는 CD ROM과 같은 이동가능한 저장매체에 대하여 작업한다. 하드드라이브 콘트롤 서브시스템(76)은 양방향으로 순환되는 고정디스크 또는 하드디스크(78)에 시스템버스(52)로 연결된다. 상기 하드 드라이브 콘트롤 서브시스템(76)과 하드드라이브(78)은 예를 들어, CPU명령 데이터를 위한 저장소를 제공한다.

상기 디스크 드라이브(72)와 디스크 콘트롤 서브시스템(70)은 RAM(60) 또는 시스템 하드 드라이브(78)에 하나이상의 데이터를 다운로드하기 위하여 이용될 수 있다. 각 부품 또는 부품의 모음을 위하여, 예를 들어, 포장을 위해 사용될 적절한 콘테이너에 관계된 데이터, 그 부품 인식번호, 그 포장재 발생 제어요구(양과 순서 둘다) 그리고, 사용자 포장명령(텍스트, 그래프, 디지털사진 그리고/또는 비디오데이터를 포함하는)이 제공될 수 있다. 그 결과, 포장조건이 변하거나 포장될 부품이 추가됨에 따라서, 상기 포장시스템 제어기(16)는 동적으로 갱신된다.

단말 콘트롤 서브시스템(86)은 또한 버스(52)에 연결되고, 출력 주변기기(18) 전형적으로 CRT 모니터로 출력을 제공하고, 키보드와 같은 수동입력장치(20)로부터 입력을 수신한다. 또한 수동입력은 마우스와 같은 포인팅장치 또는 바코드 판독기와 같은 다른 타입의 입력주변기기에 의하여 제공될 수 있다. 더하여, 상기 입력장치(20)은 음성명령어를 수신하는 마이크로폰을 포함하여 그 분야에 익숙한 사람들에게 잘 알려진 음성인식기술에 따라서 상기 CPU(50)에 의해 처리될 수 있다. 더구나, 상기 입력 주변기기(20)은 용량성 터치 스크린과 같은 터치활성디스플레이를 포함할 수 있다. 어떤 타입의 데이터입력장치는 본 발명의 범위내의 상태로서 구현된다.

네트워크 어댑터(90)는 포장제어기(16)를 네트워크에 연결한다. 이러한 네트워크 어댑터(90)는 시스템버스(52)에 연결되어 로컬 또는 원격의 다른 시스템과 상기 포장시스템(10)과의 통신연결을 제공한다. 더하여, 다른 타입의 컴퓨터하드웨어도 상기 버스(52)에 연결된다. 예를 들어, 모뎀(91)은 상기 CPU(50)에 의해 제공된명령에 따라서 재주문한계치를 만족하는 이벤트내에서 목록을 갱신하기 위하여 재주문 요청과 같은 다양한 정보를 목록분배업자에게 전송한다.

이제, 도 3, 및 4로 바꾸어, 도 1의 포장시스템(10)이 사용자에게 포장재와 포장명령어를 제공하는 방법(100)을 설명한다. 상기 방법(100)은 가급적 단계(102)에서 포장될 알려진 부품의 인식번호를 입력함으로서 시작된다. 상기 인식단계(102)는 여러 가지 방법으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 그 부품은 키보드 또는 키패드를 사용하는 시스템으로 부품번호를 쳐넣는 것처럼 입력 주변기기(20)를 통하여 상기 포장시스템제어기(16)에 수조작으로 입력할 수 있는 부품 인식번호를 가질 수 있다. 선택적으로, 출력 주변기기(18)(예를 들어, 컴퓨터 디스플레이)상에 나타낸 풀-다운 메뉴는 입력 주변기기(20)로서 마우스를 이용하여 억세스될 수 있다. 상기 풀-다운 메뉴는 상기 포장시스템(10)에 있어서 소정의 포장명령어의 집합과 관련된 모든 알려진 부품 리스트를 포함할 수 있다. 마우스를 사용하여 풀-다운메뉴안의 부품번호를 선택하여, 포장할 부품을 확인한다.

포장될 부품을 입력하는 또 다른 변형된 방법으로서, 단계102는 바코드 판독기 또는 광학적인 특성인식과 같은 비디오모니터와 같은 패턴인식장치를 이용하여 부품(또는 그와 관련된 포장요청 문서작업)으로부터 그 부품 인식 번호를 읽는 과정을 포함한다. 또 다른 변형된 방법으로서, 상기 입력 주변기기(20)는 오디오신호를 수신하는 마이크로폰을 포함할 수 있고, 그 부품은 포장시스템(10)의 마이크로폰으로 부품번호를 크게 읽는 것으로 입력될 수 있다. 이러한 경우에 있어서, 상기 마이크로폰은 음향을 수신하여 음성인식기술을 이용하여 그 부품을 인식하는 상기 CPU(50)에 데이터를 전송한다. 예를

들어, 상기 마이크로폰은 음향을 수신하여 그 음향을 아날로그신호로 변환하고, 그리고나서, 예를 들어 A/D컨버터를 이용하여 오디오데이터를 디지털데이터로 변환하는 CPU(50)에 변환한 데이터를 전송한다. 비록 상기에는 부품(102)을 확인하기 위한 몇가지 방법만을 기술하였지만, 그 부품을 인식하기 위한 다른 방법이 존재할 수 있고, 그 각각은 본 발명의 범위내에서 생각될 수 있다.

부품이 입력되면, 상기 CPU(50)은 RAM(60)내의 프로그램명령에 따라서, 단계104로서 인식된 부품과 관련된 소정의 포장명령어 집합을 포함하는 포장제어법을 검색한다. 상기 사용된 데이터는 디스크 드라이브(72) 또는 네트워크드라이브에 있어서 하드드라이브(78) 또는 데이터레코딩장치와 같은 관련된 메모리로부터 검색된다. 예를 들어, 상기명령는 디스크 드라이브(72)에 있어서 하드드라이브(78) 또는 CD ROM상에 저장될 수 있다. 포장될 부품이 인식된 상태에서, 상기 CPU(50)은 단계104에서 그 부품과 관련된 포장명령어를 검색한다.

본 발명의 앞선 방법에서, CPU(50)는 기설정된 포장 명령(packaging instructions)을 검색하기 위해서 룩업테이블(lookup table) 또는 알고리즘 검색 엔진(engine)을 사용한다. 이러한 방법에서, 각 부품(part) 번호는 그 부품 번호와 연관된 패키지 명령을 포함하는 어드레스 영역에 의해 결정되어 진다. 어드레스 영역에 해당하는 번지들을 사용하는 상기 CPU(50)는 명령을 검색하고, 포장 재료 생성기 제어 명령에 관계된 명령에 알맞는 명령을 구별하며, 이는 조작자(operator) 포장 명령으로 지시된다. 본 발명에 따르면 '조작자'라는 용어는 넓은 의미로 포장 시스템과 인터페이싱되는 누구나(anyone)를 의미하는 것으로 사용되어지며 예를 들어 포장하는 사람(packer), 고객, 사용자, 감독자(supervisor) 등등이 포함될 수 있다.

상기 CPU(50)는 포장 재료 생성기 제어로 지시된 명령을 해당 순서에서 적정량의 포장재에 대한 발생을 초기화시키기 위해 포장 재료 생성기(12)의 제어기(14)로 전송한다. 예를 들어, 전술한 본 발명의 실시예에서 포장 재료 생성기(12)는 완충 변환시스템(cushioning conversion system)이다. 이 경우에 콘트롤러(14)에 대한 제어명령은 각 부품을 적절히 포장하기 위해 필요한 완충패드의 수와 각 패드의 길이 및 패드를 생산할 순서 또는 차례 등을 지시한다. 그러므로 CPU(50)로부터 검색된 포장 명령은 도 4의 단계108에서 포장 재료 생성기에 대한 제어신호로써 제공된다.

또한 상기 CPU(50)는 출력주변장치(양호하게는 컴퓨터 디스플레이)(18)로 운영자에게 지시된 명령을 단계110에서 단계적으로 설명하는 문구의 명령으로 전송한다. 이 명령은 포장 재료 생성기(12)에 의해 발생된 포장 재료가 그 부품을 포장하는 데 적합하게 이용되고 있는가 그리고 그 부품이 적정 콘테이너에 포장되었는가를 확실히 하기 위하여 전송되는 것이다. 바람직하게는 그 명령들은 출력 주변장치(18)을 구동하기 위해 CPU(50)에서 사용되어지는 텍스트 및 그래픽 데이터로 구성되고, 그것에 의하여 그림을 넣은 출력을 텍스트명령들과 함께 제공한다. 덧붙여, 상기 명령들은 상기 포장 재료가 생성되는 순서에 따라 순차적으로 제공되는 것이 바람직하다. 비록 전술한 본 발명의 실시예가 단계110에서 그래픽과 텍스트를 사용하는 포장 명령을 제공하였지만, 포장 명령은 비디오 및/또는 오디오 데이터도 포함될 수 있다. 어떠한 형태의 포장 명령이라도 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 고려되어질 수 있다.

그러므로 만약 포장될 것으로 확인된 부품이 세 개의 완충패드 즉, 12", 18" 및 15"의 길이로 생성된 완충패드가 필요하다면, CPU(50)에 의해 검색된 포장 명령은 해당 부품을 적절히 포장하기 위해 12"패드를 어떻게 사용할 것인가를 나타내는 그래픽 설명 및 텍스트 설명이 디스플레이(18)에 제공되고 있는 동안에 12" 완충 패드를 생성하는 것이 된다. 조작자가 12"패드를 받으면, 완충 변환기(cushioning conversion machine)(12)는 상태(양호하게는 센서를 사용하여)를 검색하고, 그리고 나서 자동적으로 발생된 패드를 어떻게 적절하게 이용할 것인가를 설명하는 텍스트 및 그래픽 설명이 디스플레이(18)에 제공되는 동안에 다음 패드(18"패드)를 기설정된 포장 명령에 따라서 발생시킨다. 마지막으로, 조작자에게 두 번째 패드가 제공되면 포장 공정을 어떻게 완료할 것인가를 설명하는 명령이 디스플레이에 출력되는 것과 함께 마지막 패드가 완충 변환기(12)에 의해 생산된다. 결국, 본 발명은 적정한 포장 콘테이너와 적정량의 포장 재료가 확인된 부품의 포장에 사용되어지는 것을 확실히 한다. 덧붙여, 상기 포장 시스템(10)은 해당 부품이 조작자의 경험 숙련도에 관계없이 효과적으로 포장될 수 있도록 해당 순서에서 적정량의 포장 재료를 제공하고 적정 콘테이너내에서 부품에 대한 포장을 지시한다. 나아가, 본 발명에 따르면 포장 재료의 낭비를 줄이고, 포장의 일관성을 향상시키고 포장 손해를 감소시키게 된다.

전술한 실시예에서, 완충 변환기는 포장 재료 생성기(12)로 사용되어졌다. 비록 완충 변환기가 본 발명의 전술한 실시예에서 사용되었지만, 포장 시스템(10)은 다른 형태의 포장 재료 생성기 또는 배급기(dispensors)의 결합으로 사용될 수 있다. 일예로 스티로폼 피넛 생성기 및/또는 배급기, 버블 랩(bubble-wrap) 생성기 및/또는 배급기, 에어 패드 머신(machine), 보이드 필(void fill) 생성기(즉, 자료 슬리더(shredders))등등이 사용될 수 있다. 어떤 형태의 포장 재료 생성기 및/또는 배급기라도 본 발명의 범주안에서 고려되어질 수 있다. 나아가, 상기 실시예에서 단계110의 포장 명령은 적정 포장 콘테이너를 확인하는 것으로 한정되고, 확인된 부품을 포장하기 위해 발생된 포장 재료를 어떻게 이용할 것인지에 한정된다. 그러나, 포장 명령은 추가적인 명령 예를 들어 콘테이너를 봉합하는데 사용하기 위한 포장 테이프 또는 봉합지(sealer)의 타입

을 구체화하거나, 콘테이너를 봉합하기 위해 그 테이프를 어떻게 사용하는가 혹은 콘테이너 내부에 포함된 문서화 여부 및 우송(mailing) 레이블의 형태등에 대한 명령이 포함될 수 있다. 또한, 포장 명령은 사전-포장(pre-packaging) 명령 예를 들어 적정 콘테이너를 선택 및 수정하는 데 관련된 명령등을 포함할 수 있다.

도 4의 구성에 더하여, 방법 100은 도 5에 도시한 것과 같이 전술한 특징을 포함할 수 있다. 포장된 상기 부품이 확인되고 (단계102) CPU(50)가 포장 제어 방법론(즉, 포장 명령, 단계104)을 검색하면, CPU(50)는 포장 시연(preview) 데이터를 출력주변장치(18)로 전송하여 단계112에서 조작자가 확인된 부품과 포장 공정에 포함된 모든 단계 볼 수 있도록 한다.

시연의 특징은 조작자가 단계114에서 해당 부품이 확인되었는지 아닌지를 검증할 수 있도록 하는 것이다. 예를 들어 단계 112에서 디스플레이 포장 시연을 재검토한(reviewing) 후에 조작자가 잘못된 부품 즉, 부품 식별 번호가 정확하지 않게 들어가 있는 것이 확인되었다고 결정하면, 조작자는 단계100의 초기로 리턴하여 단계102에서 다른 포장 재료를 발생시키는 것에 우선해서 포장된 부품을 식별하는 단계 즉, 부품 식별 번호를 다시 기입하는 것을 반복함으로 잠재적인 낭비를 방지한다. 그러나, 만약에 단계114에서 조작자가 시연스크린을 사용해서 확인한 부품이 정확한 부품인 것으로 결정되면, 단계100은 계속하고 CPU(50)는 식별된 부품을 포장하기 위하여 기설정된 명령을 콘트롤러(14) 및 디스플레이(18)로 전송한다(단계108 및 단계 110).

도 5의 단계100은 도 6a-6c에 도시된 시연 디스플레이 특징에 대한 전형적인 실시예 및 도 7의 플로우차트에 의해 보다 상세히 도시된다. 도 6a는 출력주변장치(18)에 대한 전형적인 디스플레이 스크린을 나타낸 것이다. 도 6a는 양호하게는 부품 식별 윈도우(122)을 갖는 윈도우타입 디스플레이 인터페이스(120)과, 부품 타이틀 박스(124) 및 확인된 부품에 대응하는 적정 포장 콘테이너를 디스플레이하기 위한 박스 번호 윈도우(126)을 포함한다. 나아가, 상기 인터페이스(120)은 사용자가 얼마나 많은 확인된 부품이 포장되어지는지를 지시할 수 있도록 하는 윈도우(128)과 확인된 부품과 관련된 포장 공정에 대한 시연을 나타내는 시연 윈도우(130)을 포함한다. 상기 시연 윈도우(130)은 포장 공정의 각 단계를 위한 단계 식별자 (132a), 포장 재료 수량 식별자(132b), 식별된 단계를 완료하는데 필요한 패드의 수를 가리키는 윈도우(132c) 및 포장 일러스트레이션(illustration) 박스(132d)를 포함한다. 끝으로, 인터페이스(120)은 시연 윈도우(130)의 리뷰(review) 후에 사용자가 포장 명령이 정확하다("Accept)거나 또는 공정을 종료("Exit")하는 것을 검증하도록 한 시연 승인(acceptance) 윈도우(134)를 포함한다.

한편, 포장되는 부품이 들어오면, CPU(50)는 포장 명령을 검색하고 도 6a에 도시된 스크린에 포장 콘테이너 식별, 박스 번호 윈도우(126) 및 부품 타이틀 박스 (124)에서의 부품 이름등과 같은 다양한 데이터를 입력한다. 양호하게는 포장되어지는 부품의 번호는 해당 박스(128)에 수동으로 입력되어지지만 본 발명에서는 상기 데이터를 부품 식별 번호 또는 선택적으로 순서(order), 작업(job) 또는 묶음 번호(lot number)를 읽을 때 자동적으로 받아들인다. 나아가 확인된 부품을 위한 포장 방법론에서의 시연은 사용자의 검증을 위해 윈도우(130)에 CPU(50)에 의해 디스플레이된다.

포장되는 부품을 식별하는 한 방법은 단순하게 윈도우(122)에 부품 식별 번호를 입력하는 것이다. 다른 방법의 하나는 도 6b에 도시한 것처럼 마우스를 사용하는 풀다운(pull-down) 메뉴를 사용하여 풀다운 메뉴상에서 스크롤(scroll) 업/다운 하는 것이다. 이때, 사용자는 시스템(10)내에서 리스트되어진 이미 알고 있는 부품으로부터 적정 부품을 선택할 수 있다. 선택되면, CPU(50)는 메모리(즉, 하드드라이브(78) 또는 외부 드라이브(72))로부터 확인된 부품과 연관된 기설정된 포장 기능(functions)를 검색하고, 윈도우(124,126,130)을 거주시킨다. 이때 사용자는 시연 윈도우(130)을 평가하고 시연 승인 윈도우(134)에서 적정 옵션을 선택하는 것에 의해 명령들을 검증할 수 있다.

만약 포장업자(packer)가 시연 승인 윈도우(134)상에서 "승인(Accept)"를 선택하면, 포장 시스템(10)은 포장 재료 생성기 (12)를 제어하고, 적정 콘테이너의 선택, 발생된 포장 재료를 이용하는 방법에 관한 명령과 같은 사전 포장 명령 및, 콘테이너를 적정하게 봉합하는 방법 및 완성된 패키지를 어디로 보낼 것인가 하는 등의 사후(post) 포장 명령과 같은 디스플레이 명령을 제공하기 위해 검색된 포장 명령을 사용하여 포장 프로세스를 시작한다(각각 단계108 및 110). 단계110과 관련된 전형적인 디스플레이 명령은 도 6c에 도시한 것과 같다. 도 6c에서 출력 주변장치(18)은 일예로 두 개의 그래픽 디스플레이 영역(146a,146b)와, 텍스트 설명 영역(146c)를 갖는 확대된 포장 디스플레이 윈도우(144)를 디스플레이한다. 그래픽 영역(146a 및 146b)는 포장 재료 생성기(12)로부터 생성된 포장 재료가 선택된 콘테이너내에서 확인된 부품을 보증하기 위해 어떻게 사용되는가를 설명하는 하나 또는 그 이상의 그림 및/또는 텍스트상의 주해(註解)로 구성된다.

텍스트 설명 윈도우(146c)는 양호하게는 포장 프로세스내에서 실행되어지고 있는 단계를 식별하고, 해당 단계에서의 패드 (하나의 단계에서 다수개의 패드가 사용되어지는 경우)가 도시되고, 생산된 패드의 길이를 표시한다. 나아가, 윈도우 (146c)는 확인된 부품의 포장에서 조작자를 돋기 위한 텍스트 명령을 포함한다. 마지막으로 포장 디스플레이 윈도우(144)는 중단/종료 기능 영역(148)을 포함하며, 이는 사용자가 프로세스를 중단하거나 포장 단계가 완료된 것을 지시하도록 하는 것이다.

양호하게는 포장 디스플레이 윈도우(144)는 조작자에게 포장 단계를 통보하고 설명하기 위해서 텍스트 및 그래픽을 사용한다. 다른 방법으로 포장 명령은 비디오 및/또는 오디오 데이터를 포함하고, 따라서 디스플레이 윈도우(144)는 오디오 명령과 함께 포장 절차(procedure)를 설명하는 비디오를 포함한다. 조작자가 중단/종료 영역(148)을 클릭하거나 다른 방법으로 중단/종료 영역을 동작시키면 CPU(50)는 조작자를 도 6a에 도시한 디스플레이 윈도우(120)으로 리턴시킨다.

도 7은 검색된 포장 명령(단계108 및 단계110)을 포장 재료 생성기(12)와 출력 주변장치(18)에 공급하는 것과 관련된 각 단계들을 설명하는 상세 플로우 차트이다. CPU(50)는 단계150에서 포장되는 첫 번째 부품부터 시작한다. 어떤 경우에 있어서 단순하게 하나의 부품을 포장하는 것 대신에 동일한 다수개의 부품을 포장할 필요가 있다(도6a의 윈도우128참조). 본 발명은 바람직하게는 하나 또는 다수개의 부품이 포장되어지는 것에 대한 명령을 제공하는 것도 고려한다. 이 때, CPU(50)는 포장 공정(process)(단계152)의 첫 번째 단계부터 시작하고, 단계154에서 포장 공정에서 첫 번째 단계에 포장 명령을 제공하기 시작한다. 도6a에 도시한 것처럼, 예를 들어 첫 번째 단계는 60"길이를 갖는 하나의 패드를 코일속에 형성하고 콘테이너안에 포장된 부품의 아래에 놓이도록 포장 콘테이너안에 상기 코일을 위치시키도록 한다. 출력 주변장치(18)상의 포장 명령을 조작자에게 제공하는 것과 관련하여 CPU(50)는 단계156에서 콘트롤러14에 첫 번째 단계를 완성시키기 위해 적정 포장 재료 즉, 길이 60"의 패드를 발생시키도록 적정제어신호를 전송한다. 첫 번째 단계가 완료된 이후에 CPU(50)는 단계158에서 모든 단계가 완료되었는지를 결정한다. 이 특정 예에서는 부품에 대한 포장 공정이 세 개의 분리된 포장 단계를 포함하기 때문에, CPU(50)가 포장 프로세스의 다음 단계(즉 단계2)로 증가하는 단계160으로 진행한다.

포장 프로세스의 두 번째 단계에서, CPU(50)는 단계154에서 두 번째 단계로 포장 명령을 제공한다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 두 번째 단계는 하나의 코일속에 길이 60"를 갖는 하나의 패드를 형성하고, 그 코일이 콘테이너안에 포장되어진 부품의 다른 일부의 아래에 놓이도록 박스안에 코일을 놓는다. 포장 명령을 출력 주변장치(18)로 전송하는 것과 관련하여 CPU(50)는 두 번째 단계를 완료시키기 위해 적정 포장 재료를 발생시키기 위한 포장 명령에 따라서 적정 제어신호를 단계156에서 콘트롤러(14)로 전송한다. 두 번째 단계가 완료된 후에 CPU(50)는 단계 158에서 모든 단계가 완료되었는가를 판단한다. 포장 프로세스가 아직 완료되지 않았으면 단계160을 계속하고, 단계154 와 단계156에서 각각 포장 명령을 제공한다.

세 단계가 모두 완료된 이후에, CPU(50)는 단계158에서 해당 단계들이 완료되었는지를 결정하고 그때 특정 부품을 완료시키기 위한 포장 공정과 방법은 단계162로 진행되고, 거기서 CPU(50)는 포장될 필요가 있는 모든 부품의 포장이 완료되었는가를 판단한다. 만약 포장되는 추가적인 부품이 아직도 남아있다면, 단계164로 진행하여 CPU(50)는 다음 부품으로 증가하고 다시 단계152의 포장 프로세스 단계를 시작한다. 만약 단계162에서 포장될 모든 부품이 완료되었으면 CPU(50)는 단계166으로 진행하여 포장 공정을 완료하게 된다.

전술한 바와 같이, CPU(50)는 확인된 부품이 포장되어지는 것과 관련된 포장 제어 방법론을 구축하는 포장 명령을 검색한다. 포장할 부품에 대한 식별에 대응하여 CPU(50)에 의해 검색된 포장 명령은 포장 재료 생성기(12)의 동작을 제어하기 위한 제어명령과, 조작자가 발생된 포장재료를 상술한 콘테이너내부에 그 부품을 효과적으로 포장할 수 있도록 도와주는 조작자 명령을 포함한다.

나아가, 상기 포장 명령은 포장 재료의 발생에 더하여 제어 기능(function)을 제공하는 포장 재료 조종(manipulation) 명령을 포함한다. 예를 들어, 포장 재료 조종 명령은 코일러가 포장 재료 생성기(12)에 의해 생성되어진 완충 패드를 사용하도록 활성화시키는 명령과 포장 콘테이너내부에 그 부품을 포장하는 데 사용하기 위해 패드와 함께 코일을 형성하는 명령을 포함한다.

다른 한편으로 조종 명령은 발생된 패드를 받아 자동화된 시스템을 유효화시키고 조작자의 요구 없이 패드를 포장 콘테이너내부에 위치시키도록 핀 앤 플레이스(pick-and-place) 장치를 활성화시킨다. 그것에 더하여 다른 선택적인 배열에서, 핀 앤 플레이스 장치, 로봇 또는 패드 삽입 시스템과 같은 자동화된 포장 메카니즘은 포장 부서(station)에 대한 생산성을 향상시키도록 조작자와 결합하여 사용되어질 수 있다. 비록 권취(coilling) 오퍼레이션과 핀앤플레이스 제어 기능이 포장 재료 조종 명령의 두 가지 예와 같이 제공되어질 지라도 부가적인 포장 재료 조종 명령이 포함되어질 수 있고 본 발명의 사상의 범주안에서 다른 예도 고려되어질 수 있다. 포장 명령과 같이 포장 재료 조종 명령은 미리 결정되어지고 포장되는 특정 부품과 관련되어지며 그에 따라 그 부품이 적정하게 입력되어진 후에 CPU(50)에 의해 검색되어진다.

도 8로 되돌아가서 플로우차트는 CPU(50)가 포장 재료 조종 명령을 포함하는 포장 명령을 검색하고 포장 재료 조종 명령이 부가적인 제어 기능을 제공하는 시스템에서 어떻게 이용되어지는 가에 대한 전형적인 플로우 다이아그램을 도시한 것이다.

도 8은 CPU(50)으로부터 검색된 포장 명령을 사용하여 부가적인 제어 기능을 제공하는 방법(170)을 도시한 것이다. 논의된 바와 같이, CPU(50)는 포장되는 부품에 상응하는 포장 명령을 검색하고, 단계108에서 제어 명령을 포장 재료 생성기(12)로 전송한다. 포장 명령은 또한 포장 재료 조종 명령을 포함한다.

단계172에서 CPU(50)는 포장 재료 생성기(12)로부터 발생되어진 자료가 감겨졌는지를 판단한다. 만약 포장 명령이 포장 재료가 권취된 것(YES)으로 나타내면 포장 재료 생성기(12)와 기능적으로 결합되어 있는 코일러가 단계174에서 활성화된다. 그리고, 포장 명령과 일치하는 길이를 갖도록 발생된 포장 재료는 단계176에서 포장 재료 생성기와 기능적으로 결합된 권취장치를 사용하여 권취되어진다. 단계176에서 권취되어진 후에, 두 개의 옵션이 존재하는 데 이는 제어 명령에 의존한다. 한 경우에 있어서, 권취된 포장 재료는 단순히 조작자가 수동으로 잡고 단계 178에서 그 부품에 대한 포장에서 코일을 활용하는 데 유용하도록 구성된다. 다른 경우로는 단계180에서 포장 명령이 일예로 꾹 앤 플레이스 제어 장치를 초기화시키는 제어 명령을 포함한다. 이 제어 명령은 꾹 앤 플레이스 장치가 권취된 포장 재료를 잡고 자동적으로 이것을 포장 컨테이너 안으로 이동시키도록 하는 제어 루틴을 규정한다.

다른 방법으로 단계172에서 포장 명령이 발생된 포장 재료가 권취되어지는 것을 요구하는 어떠한 제어신호도 포함하지 않으면(NO), 발생된 포장 재료는 단순히 조작자가 단계182에서 확인된 부품을 포장하는 데 이용가능하도록 구성되어진다. 한편, 다른 방법으로는 포장 명령이 단계184에서 자동화된 포장 루틴에서 사용하기 위해 꾹 앤 플레이스 장치의 초기화를 위한 제어 명령을 포함하도록 한다. 전형적인 코일러 및 꾹 앤 플레이스 장치는 후술하여 상세하게 설명하기로 한다.

도 9a는 본 발명에 따른 전형적인 권취장치(250)을 나타낸 것이다. 코일러(250)은 도 9a에 도시한 것처럼 완충 변환기(12)와 실체적으로 그 배출구(42)와 근접하여 부착되어 있다. 코일러(250)은 볼트 어셈블리(253)을 개재하여 완충변환기(12)에 단단하게 부착된 U자 형상의 프레임(252)를 구비한다. 양호하게는 코일러(250)은 도 9b에 도시한 것처럼 완충 변환기(12)에 주축으로 설치되어 있어 코일러(250)가 배출구 패드 흐름 경로의 밖으로 움직이도록 한다.

회전 메카니즘(254)는 첫 번째 위치에서 배출구 패드 공급(feed) 경로내의 프레임(252)에 회전하게 설치되어 있고, 프레임(252)가 이 작용위치로부터 이동되어진다. 그리고 완충 변환기(12)는 코일러(250)없이 이용되어질 수 있다.

회전 메카니즘(254)는 프레임(252)에 회전하게 설치되어 있고 코일러(250)의 회전 중심을 형성하는 회전 샤프트를 포함한다. 캡춰 디바이스(260)은 샤프트에 부착되어 회전되고, 전력원(268)은 회전하는 샤프트에 제공된다. 회전하는 샤프트는 공급패널의 개구부(opening)을 통해 연장되고 배출구 패드 공급 경로를 가로지르는 방향으로 돌출된다.

캡춰 디바이스(260)은 샤프트(124)의 돌출된 끝에 고정되게 부착되고, 그에 따라 완충변환기(12)의 배출구(42)에 일직선으로 정렬된다. 캡춰 디바이스(260)은 코일러(250)가 권취대기 조건에 있을 때 완충 스트립의 선단(leading end)을 포착하도록 설계된다. 도시된 캡쳐 디바이스(260)은 결합 허브(hub)와 캡쳐 디바이스로부터 돌출된 최소한 2개의 캡쳐부(262)를 구비한다. 상기 허브는 샤프트에 부착되고 샤프트에 의해 회전하여 구동되는 가늘고 긴 로드 또는 바(bar)이다. 캡쳐부(262)는 허브로부터 배출구 패드 공급 경로측으로 확장되도록 대칭적으로 배치된다. 캡쳐부(262)는 완충제품(즉, 완충변환기에 의해 생산된 패드)의 스트립과 대략 동일한 넓이의 길이를 갖도록 일정 간격 및 일정 크기로 형성된다. 코일러(250)가 권취 대기 조건일 때, 캡쳐디바이스(260)의 캡쳐부(262)는 캡쳐부(262)의 사이로 완충재의 스트립 선단이 통과하도록 완충재 스트립의 이송 경로와 직각을 이루는 수평면에 정렬된다. 샤프트가 회전되고 그리고 나서 캡쳐부(262)가 회전될 때, 캡쳐부(262)는 스트립의 남아있는 부분이 권취되어지도록 스트립의 끝단(tailing end)을 잡는다.

샤프트를 구동시키거나 회전시키는 전력원(268)은 완충변환기(12)의 배출구(42)로부터 떨어져 대향하는 측의 지지(support) 패널상에 설치되어 진다. 전력원(268)은 양호하게는 모터이고 더 양호하게는 전기모터이며, 보다 더 양호하게는 저속 DC 토크 모터이다. 적절한 전류제한을 갖는 전력원(268)은 모터토크가 모터전류에 비례하기 때문에 바람직하며 그에 따라 전류제한은 실체적으로 나선(螺線)/코일의 견고함을 제어하기 위해 적절하게 설정된 토크값이다. 적절한 토크 설정은 또한 포장 시스템 콘트롤러(16)의 제어하에 설정되고, 그에 따라 포장 명령에 따라서 상이한 완충 특성을 갖는 나선/코일 형상을 생산할 수 있다. 다른 한편으로는 토크 조절을 위한 압력 조절기를 갖는 유동성 전력원(fluid-power source)도 이용되어질 수 있다. 또 다른 옵션은 완충재의 스트립에 대한 일정한 권취장력을 유지하기 위해 구동부에 슬립 클러치(slip clutch)를 통합하는 것이다.

코일러(250)은 부가적으로 완충재 스트립의 길게 늘어진 끝단을 고정시키기 위한 테이프를 코일로 공급하기 위한 테이핑(taping) 장치(미도시)를 포함한다. 테이핑 장치는 테이프를 수조작으로 분배하고 코일에 테이프의 배치를 조작할 수 있도록 설계할 수 있으나 본 발명에서는 자동테이핑장치가 사용되어질 수 있고 고려되어질 수 있다.

완충재 코일이 완전하게 형성되어지고 어떻게든지 테이핑 되어지면, 지지 패널로부터 멀어지는 횡방향으로 코일을 끌어당겨 코일러(250)로부터 제거되어지게 된다. 이 끌어당기는 것은 쉽게 이루어지고, 특히 캡쳐 디바이스(260)의 캡쳐부(262)가 완충재료의 스트립의 이송경로에 수직하는 수평면에 배열되어 있는 권취 대기 위치에 있는 경우에는 완충변환기로부터 내보내지는 것처럼 쉽게 이루어진다. 다른 방법으로 본 발명에서는 자동 배출시스템(일예로 콘트롤러(14)에 의해 제어된)이 사용될 수 있고 또는 고려되어질 수 있다.

전술한 바와 같이, 완충변환기(12)는 완충변환기의 동작을 제어하는 콘트롤러(14)를 포함한다. 나아가, 콘트롤러(14)는 또한 도 1의 포장 시스템 콘트롤러(16)에 의해 생산된 포장 명령에 기초하는 코일러(250)을 제어한다. 본 발명의 일실시예에서 콘트롤러(14)는 스트립 생산 식별기와 함께 동작하며, 이 스트립 생산 식별기는 양호하게는 완충재의 스트립이 완충변환기(12)의 배출구(42)로부터 제거되어지는지의 여부를 감지하는 스트립 감지 메카니즘을 포함한다. 이러한 실시예에 있어서, 스트립 생산 식별기는 배출구(42)의 상류 위치에 스트립이 존재하는지를 감지하는 완충 변환기상의 상류 스트립 센서(미도시)와, 스트립이 하류 위치에 존재하는지를 감지하는 하류 스트립 센서(274)를 포함한다. 상류 스트립 센서는 완충변환기(12)상에 설치되거나 또는 지지 패널의 상류측에 설치되어진다. 하류 스트립 센서(274)는 양호하게는 코일러 프레임(252)상에 설치되고 이와 같이, 하류 위치는 완충재 스트립의 선단이 캡쳐디바이스(260)에 관계되어 정확히 위치되어지는 것이 지켜지도록 배치되어진다.

콘트롤러(14)는 두 개의 센서(상류 및 하류센서)가 완충재의 스트립이 상류위치 및 하류위치에 존재하는 것을 감지한 경우 코일러(250)를 활성화시킨다. 즉, 회전메카니즘(254)의 모터(268)을 구동시킨다. 이것은 완충재의 선단이 캡쳐디바이스(260)에 관계하여 정확하게 위치되어지도록 하고 완충재 스트립이 권취되기에 충분히 길어지도록 한다. 콘트롤러(14)는 상류센서가 완충재 스트립의 후미 끝단이 권취되고 캡쳐 디바이스가 적절하게 정렬된 것을 확실히 하는 데 필요한 시간 주기에 상응하는 시간이 경과된 후에 완충재의 스트립이 더 이상 존재하지 않음(즉, 완충재 스트립의 후미 끝단이 상류위치를 통과함)을 감지하면 코일러(250)의 구동을 해제시킨다.

이와 같이 코일러(259)은 CPU(50)에 의해 검색된 포장 명령에 따라서 부가적인 조종 제어를 포장 재료로 공급하기 위하여 완충변환기(12)와 함께 동작된다. 코일러(250)의 동작은 또한 미국특허번호 No.60/071,164의 "완충재의 코일을 생산하기 위한 완충 변환 시스템 및 방법(Cushioning Conversion System and Method for Making a Coil of Cushioning Product)"에 기재되어 있으며, 이는 본 발명에 완전히 구체화되어 있다.

앞에서 논의한 대로, 대체적인 포장 재료 조종 장치는 도 10a에 도시한 것처럼 포장 재료 픽앤플레이스 시스템(300)을 포함한다. 픽앤플레이스 시스템(300)은 전형적인 실시예에 따라 도 2의 완충변환기(12)를 포함하고 색인 컨베이어(indexing conveyor)시스템(306)으로 발생된 완충패드를 공급하는 아웃피드(outfeed) 구동유니트(304)를 갖는 픽앤플레이스부(302)를 구비한다. 상기 아웃피드 구동유니트(304)는 배출구(42)에서 발생된 패드와 접촉되어, 배출구(42)로부터 패드를 끌어당겨 컨베이어시스템(306)측으로 이동시킨다.

컨베이어 시스템(306)은 양호하게는 지지 프레임(306a)와, 아웃피드 구동유니트(304)로부터 생산된 패드를 받는 컨베이어 벨트(306b)를 구비하고, 도 10b에 도시한 것처럼 컨베이어 벨트(306b)를 따라서 픽앤플레이스 유니트(308)이 위치한 로딩 지점(307)로 패드를 이송한다. 픽앤플레이스 유니트(308)은 도 10b에 도시한 것처럼 제 1 위치(309a)에서 생산된 패드를 집는 암(308a)를 구비하고, 암(308a)을 도 10c에 도시한 것처럼 제 2 위치(309b)로 180도 회전시키고, 그리고 나서 도시되지 않은 콘테이너안에 패드가 위치하도록 패드를 내려놓는다. 나아가, 컨베이어 벨트(306b)는 양호하게는 벨트(306b)상에서 완충패드가 픽앤플레이스 수송영역(307)까지 이송되는 동안에 완충 패드를 지지하고 정렬하기 위한 포켓을 갖는 체인 벨트(306c)를 구비한다. 또한, 컨베이어 벨트(306b)는 다수개의 완충 패드가 완충변환기(12)와 수송영역(307)사이에 충적되어질 수 있도록 한다. 선택적으로 픽앤플레이스 시스템(300)은 완충변환기 배출구(42)에 직접 픽앤플레이스 유니트(308)를 구비할 수 있다. 이러한 경우에 픽앤플레이스 유니트(308)는 배출구(42)에서 생산된 패드를 집어 90도 회전시킨 후에 패드를 적절한 포장 콘테이너속에 배치한다. 픽앤플레이스 시스템(300)은 포장 시스템 콘트롤러(16)의 CPU(50)에 의해 검색된 포장 명령에 의해 제어되고, 완충변환기(12)의 콘트롤러(14)로 전달된다.

콘트롤러(14)는 또한 아웃피드 구동유니트(304)의 모터(304b), 컨베이어시스템(306)의 컨베이어벨트(306b) 및 픽앤플레이스 유니트(308)을 각각 제어한다. 픽앤플레이스 시스템의 다른 형태는 본 발명에서 참조로 통합되어진 미국출원번호 No.5,749,821의 "Cushioning Conversion System for Converting Paper Stock into Cushioning Material with a Staging Area and a Pick and Place Assembly"에 기재된 것처럼 본 발명에서도 고려될 수 있다.

본 발명의 포장 재료 조종 제어 특징은 각각 도 9a-9c 및 도 10a-10c의 코일러(200) 및 (250)과 픽앤플레이스 제어 시스템(300)의 결합으로 설명되어질 수 있다. 한편, 이러한 포장재 조종 제어 특징은 단지 전형적인 것이고, 이 특징은 자동화

된 포장을 위한 로봇 제어 기능과 같이 다른 조종 제어 기능으로 확대된다. 수화물 조종자 및 조종의 다른 형태는 1997년 9월 18일에 출원된 미국출원번호 No.60/059,290에 기재된 패드 배출 및 삽입장치를 포함한다. 나아가, 포장 재료 조정 제어 특징에 대한 논의가 도 2의 완충변환기(12)와 함께 설명되어졌지만 이 특징은 본 발명의 영역에서 벗어나지 않도록 고려된 포장 재료 생성기 및/또는 배급기의 다른 형태로 확대 해석된다.

도 1의 포장 시스템(10)은 포장 재료의 공급 및 자동화된 발생과 함께 다양한 포장 항목 또는 재료들의 소비를 추적하는 재고품 제어 특징을 제공하도록 이용되어질 수 있다. 이러한 소비를 모니터하도록 고려되어진 재고품 제어를 제공하는 하나의 전형적인 방법350은 도 11a에 도시되었다. 도 4와 함께 앞서 설명한 것처럼, 포장 시스템(10)은 단계102에서 포장되어진 부품을 식별하고, CPU(50)는 단계104에서 포장 명령으로 이루어지는 포장 제어 방법론을 검색한다. 포장 명령을 사용하기 위하여 단계108에서 포장 재료 생성기는 조작자가 단계110에서 CRT 디스플레이와 같은 출력 주변장치(18)로 그래픽 및 텍스트 포장 명령을 받는 동안에 제어된다.

각 부품이 포장됨에 따라 포장 공정과 관련된 다양한 항목들이 낭비된다. 예를 들어 각 부품이 특별한 포장 콘테이너 또는 박스안에 포장되고, 각 부품은 특정양의 포장 재료를 사용한다. 덧붙여, 부품의 포장은 또한 특정된 콘테이너 사이즈에 따라 특정량의 포장 테이프의 사용 뿐만 아니라 포장 콘테이너로 보증 카드, 제조자의 자료와 같은 다른 재료들을 포함한다. 포장 공정동안에 이러한 다양한 포장 재료들이 소비됨에 따라 이 항목들의 재고품 목록이 고갈되어진다. 본 발명은 이러한 포장 항목의 소비를 모니터하고, 자동적으로 포장 재료의 재고품 목록 제어레벨이 기 설정된 값이하로 떨어질 때 재주문 요구를 발생시킨다. 그에 따라 재고품 목록이 부정당한 시기에 완전히 고갈되지 않도록 한다.

방법350은 단계352에서 포장 재료 생성기(12)에 의해 소비된 포장 재료의 양을 모니터하고, 여기에서 예를 들어 포장 시스템 콘트롤러(16)는 단계354에서 사용된 포장 콘테이너의 각 종류별 수량의 추적을 계속한다. 또한, 단계356에서는 완충변환기(12)에 의해 사용된 포장 재료의 양을 계산하고, 단계358에서는 다른 다양한 포장 항목들의 추적을 계속한다.

본 발명에 따른 일실시예에 있어서, 단계 354는 CPU(50)에 의해 포장 명령이 검색되어질 때 수행되고, 조작자에 의해 확인된다. 양호하게는 포장 명령이 적당한 포장 콘테이너를 식별하는 동안에 CPU(50)는 식별된 콘테이너 중 하나가 사용되어진 것을 식별하기 위한 재고품 목록 데이터 베이스와 같은 메모리내의 리스트를 개신한다.

동일한 방법으로 포장명령은 발생된 포장재의 수와 식별된 부품의 포장에 사용된 포장 재료(즉, 도 6a에서 길이가 각각 60"인 세 개의 패드)의 수를 지시하기 때문에 CPU(50)는 메모리내에 리스트를 개신하고 사용되어질 포장 재료의 전체 수를 계산한다. 마지막으로, 각각의 식별된 부품에 대하여 포장 명령은 양호하게는 사용될 포장 테이프의 수 뿐만 아니라 보증카드 및 제품 서류등과 같이 콘테이너안에 포장되어지는 부가적인 항목들의 수를 지시한다. 이때, 검색된 포장 명령을 사용하는 상기 CPU(50)는 메모리내의 리스트를 개신한다. 메모리의 리스트가 계속해서 개신되기 때문에, CPU(50)는 리스트 안의 각 항목을 취하여 동시에 아니면 주기적으로 기 설정된 재 주문 임계값과 리스트를 필요에 따라 비교한다. 만약 개신된 리스트의 항목이 그와 관련된 재 주문(re-order) 기준값 또는 임계값을 만족하면, CPU(50)는 단계 360(도 11)에서 재주문 요구를 발생시킨다. 나아가, CPU(50)는 단계362에서 개신된 리스트를 사용하여 필요에 따라 소비 리포트를 발생시킨다. 바람직하게는 재 주문 임계값은 필요에 따라 조정될 수 있다. 그러므로 일예로 조달 공정은 재 주문이 낮은 재고품 레벨로 되도록 재주문 임계값이 조절되면 재주문 임계값은 조절되고, 그에 따라 포장 시스템은 동적으로 구성된다.

또한, 재주문 임계값(thresholds)은 임계값이 포장 비율(rate)의 함수이다라는 의미에서 동적(dynamic)일 수 있다. 예를 들어, CPU(50)를 통해 포장 시스템 콘트롤러(16)가 다양한 포장 재료들의 소비비율이 일정 비율이하인 것을 식별하면, 포장 시스템 콘트롤러(16)는 재고품 목록이 과도하게 고갈된 것을 보증하기에 충분한 시간내에 재주문 요구가 발생되는 것을 보증하기 위해 하나 또는 그 이상의 임계값을 증가시킬 것이다. 마찬가지로, 만약 소비 비율이 기 설정된 비율이하로 떨어지면, 포장 시스템 콘트롤러(16)는 하나 또는 그 이상의 임계값을 감소시킬 것이다. 이는 남아있는 재고품을 소비하는데 필요한 시간이 더 크므로 그 이후의 시간에 재 주문 요구가 발생되도록 하고 그에 따라 과도한 재고품의 발생을 방지하는 것을 보증하기 위해서이다.

본 발명에 따르면, 방법350에서 다양한 방법으로 재주문 요구를 제공할 수 있다. 예를 들어, CPU(50)가 포장 테이프와 같은 포장 항목이 재주문되어야 한다는 것을 결정하면 일예로 남아있는 포장 테이프의 양이 관련된 재주문 임계값이하로 떨어진 것을 판단하면, CPU(50)는 포장 테이프를 주문하는 재 주문 메시지 의뢰를 조작자가 재고품 제어 부서의 직원에게 재주문 의뢰를 보내도록 출력 주변장치(18)(일예로 디스플레이)로 전송한다. 선택적으로 도 3의 네트워크 어댑터(90)을 사용하는 CPU(50)는 재 주문 의뢰를 직접 재고품 제어로 전송하거나 로컬 네트워크를 통해 구매 부서로 전송한다. 본 발명의 다른 실시예의 경우, 모뎀을 사용하는 CPU(50)는 예를 들어 재 주문 의뢰를 직접 적정한 재고품 분배자에게 전달하

거나 생산 계획을 위해 포장 재료 제조업자에게 전달한다. 어떠한 경우라도, 본 발명은 하나 또는 그 이상의 포장 재료들의 소비를 연속적으로 감시하고, 그 재료들이 완전히 고갈되기 전에 재료들을 재주문할 수 있도록 자동화된 재고품 제어 시스템 및 방법을 제공한다.

바람직하게는 CPU(50)는 연속적으로 하는 대신에 다양한 시간에 포장 재료들을 개선한다. 예를 들어, CPU(50)는 완충변환기가 일정 길이의 수하물을 생산하는 각 시간에 전체 서류(paper)를 감소시키는 대신에, 상기 CPU(50)는 선택적으로 한 묶음의 서류가 완전히 소비되어지고 새로운 룰로 교체되어지는 그 각 시간에 서류의 양을 감소시킨다. 그러한 기능은 룰의 끝을 식별하는 센서에 의해 달성될 수 있다. 마찬가지로, CPU(50)는 포장 재료 리스트를 한 묶음의 테이프가 완전히 소비되는 그 시간에 개선할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 도 11의 단계350은 다수개의 포장 재료 생성기(12)와 함께 동작되어질 수 있다. 이러한 경우에, 개선된 리스트가 저장된 메모리는 각 포장 시스템(10)의 포장 시스템 콘트롤러(16)을 연결하는 컴퓨터 네트워크를 통해 공유된다. 각 포장 시스템(10)이 다양한 포장 항목들을 소비하는 것처럼 글로벌 리스트는 계속해서 개선된다.

도 12a는 포장 재료들을 모니터링하는 전형적인 방법(도 11의 단계352) 및 재주문 제어를 이행하는 방법을 도시한 것이다. 이러한 방법에 따르면, CPU(50)을 통한 포장 시스템(10)은 메모리에 다양한 포장 재료들이 재고품 초기값을 나타내며 유용한 재료들의 양을 나타내는 수치를 저장한다. 다양한 포장 재료들이 소비됨에 따라 CPU(50)는 메모리에서 그 항목과 관련된 수를 감소시킴으로써 소비 리스트를 개선한다. 예를 들어, 만약 50개의 제 1 타입 포장 콘테이너가 재고품 목록에 있고(제 1 타입 콘테이너와 관련된 메모리 번지에 저장된 "50"), 포장시스템(10)이 제 1 타입의 콘테이너중에 하나가 이용된다고 지정하면, CPU(50)는 제 1 타입 포장 콘테이너의 재고품 수를 메모리에서 49로 감소시킨다. CPU(50)는 이때 개선된 재고품 리스트가 재주문 기준을 만족하는지(즉, 재주문 임계값이하로 떨어지는지)를 판단하기 위하여 항상 또는 주기적으로 체크하고 만약 만족하면 재주문 요구신호를 발생시킨다.

단계361에서 CPU(50)는 재주문 기준이 만족되는지를 분석할 시간인지를 결정한다. 앞서 언급한 대로, 분석 시간은 항상(하나 또는 그이상의 포장재들이 소비되는 매시간마다)일 수도 있고 주기적(매시간마다, 매 시프트(shift)마다, 매일)일 수도 있다.

만약에 CPU(50)가 메모리에서 프로그램된 명령에 따라서 재고품을 분석할 시간이라고 결정하면, CPU(50)는 단계362에서 재주문 시점(재주문 임계값)에 대비하여 재고품 리스트에서 하나 또는 그이상의 재고품 레벨을 체크한다. 만약 재고품 리스트상의 어떠한 항목도 해당 항목의 재주문 임계값에 도달하거나 그 이하로 떨어지지 않았다면, CPU(50)는 어떠한 행동도 취하지 않는다. 그러나, 만약 재주문 기준에 하나 또는 그 이상의 항목이 해당되면, CPU(50)는 단계363에서 재주문 될 항목 리스트를 작성한다. 이 리스트는 특정 재주문 양을 포함하고, 단계364에서 예를 들어 모뎀(91), 인터넷, 팩시밀리 등을 통해 재주문 리스트를 전송한다. 재주문 요구신호는 생산계획을 목표로 조작자, 재고품 관리직원, 포장 재료 분배자 또는 포장재 제조자에게 직접 전달되어질 수 있다.

본 발명에 대한 전술한 실시예에 따르면, CPU(50)은 조작자가 어떤 경우 일예로 재료들 중 하나가 부주의하게 파괴되고 포장공정에서 이용되어질수 없는 경우 재고품 리스트내에서 수조작으로 하나 또는 그 이상의 변수를 조절하도록 한다. 나아가, CPU(50)는 하나 또는 그 이상의 포장 재료들이 소비되어지는 때 시간에 재고품 리스트를 감소시킨다. 그러나, 재고품 모니터링은 본 발명의 범주에서 벗어나지 않고 고려될 수 있는 각각의 다른 다양한 방법에 의해 수행될 수 있다.

다른 방법은 포장 재료들을 모니터링하는 전형적인 방법(도 11의 단계352)은 도 12b에 상세하게 도시하였다. 단계370에서 CPU(50)는 콘테이너 뿐만 아니라 관련된 다양한 공급품들의 수가 그 공급품들이 아직 다 소비되지 않았음을 나타내도록 메모리내의 개선된 리스트를 0으로 초기화시킨다. 마찬가지로 단계372에서 CPU(50)는 메모리내의 개선된 리스트가 포장재가 다 소비되지 않았음을 나타내도록 포장 재료(일예로 Padpak 수하물 재료와 같은 완충 변환재)의 길이를 초기화시킨다.

단계374에서 포장 단계는 CPU(50)에 의해 검색된 포장 명령에 따라서 수행된다. 이미 벌써 앞서 설명하였듯이, 포장 단계는 포장 재료의 특정 양의 소비를 포함한다. 단계376에서 CPU(50)는 메모리내에 현재 양을 선택하여 소비된 포장 재료의 양을 개선하고, 포장 단계에서 사용된 포장 재료의 양에 합산한다. 예를 들어, 포장 단계가 60"의 충격변환재의 소비를 포함하면, 개선된 리스트내에서의 길이는 단계376에서 60"로 개선되어 질 것이다. 길이가 단계376에서 개선될 때 CPU(50)는 소비된 재료의 양을 단계 370에서 재 주문 임계값과 비교한다. 만약 재 주문 임계값이 충족되거나 또는 초과되면 재주문 메시지가 단계380에서 발생된다. 양자택일로 비교 기능은 필요에 따라 주기적으로 수행되어질 수 있다.

포장 단계가 완료되면 CPU(50)는 단계382에서 포장 공정이 완료되었는가를 판단한다. 만약 포장 공정이 완료되지 않은 경우(NO)에는 CPU(50)는 단계384에서 다음 포장 단계로 진행하고, 다음 포장 단계에서 사용되는 포장 재료의 양에 따라서 메모리내의 리스트를 다시 생성한다. 단계376,378,382 및 384는 모든 포장 단계가 완료될 때까지 반복되어진다. 이때, 방법 352는 CPU(50)가 이전 부품의 포장에 이용되어진 각 공급품을 증가시키는 단계385를 계속한다. 예를 들어 포장되는 부품을 포장하기 위한 전술한 포장 콘테이너는 생성된 리스트가 선택된 콘테이너중 하나가 소비되어짐을 나타내도록 증가된다. 마찬가지로, 단계 385에서 확인된 부품의 포장에 이용되는 포장 테이프, 보증 카드등과 같은 다양한 포장 공급품은 리스트에서 생성된다. 단계385에서 공급품이 증가되는 각각의 경우에 단계 386에서 CPU(50)는 메모리내의 생성된 리스트에서의 다양한 공급품과 기설정된 재주문 임계값을 비교하는 비교 기능을 수행한다. 만약, 다양한 생성된 공급품이 재주문 임계값과 같거나 그 이상이면, CPU(50)는 어떤 부가적인 행동도 취하지 않는다. 하지만 만약 생성된 리스트의 공급품 중 하나 또는 그 이상의 공급품이 관련된 재주문 임계값과 같거나 그 이상이 되면, CPU50는 단계380에서 재주문 요구 메시지를 발생시킨다.

단계 382에서 모든 단계가 완료된 이후(YES)에 공급품을 증가시키는 것과 함께 CPU(50)는 또한 단계388에서 포장할 모든 부품이 포장되어졌는가를 판단한다. 만약 모든 부품이 포장되어졌으면(YES), 방법 352는 단계390으로 종료된다. 하지만 만약 포장할 부가적인 부품이 남아있는 것(NO)으로 CPU(50)에 의해 판단되면 CPU(50)는 단계394를 통해 새 부품에 대한 포장을 시작한다. 그러므로 포장할 다음 부품을 위한 포장 단계가 수행되고 이전에 설명한 것과 같은 모니터링 기능이 계속된다. 이런 경우에 방법 352는 재고품 모니터링과 자동 재 주문 기능을 제공한다.

본 발명의 다른 하나의 관점에 따르면, 포장생산성 감시 시스템은 또한 도 1의 포장 시스템에 포함될 수 있다. 방법(400)은 도 13에 도시된 바와같은 생산성 감시 능력을 제공한다. 앞에서 언급한 바와같이, 본 발명의 포장 시스템(10)은 스텝(102)에서 포장될 하나의 부품을 확인하여 스텝(104)에서 확인된 부품과 관련되는 소정의 포장명령의 집합을 통해 포장 제어방법론을 구한다. 이때, 상기 CPU(50)는 구해진 포장명령을 제어기(14)로 송신하여 스텝(108)에서 포장재 생성기를 적절하게 제어한다. 당연히, 포장과 그 부품에 요구되는 시간은 필수적인 포장 스텝 각각을 완성하는데 요구되는 시간으로 이루어진다. 본 발명은 각 확인된 부품을 포장하는데 필요한 시간과 포장 프로세스내 각 스텝을 수행하는데 걸리는 시간을 결정하기 위한 시간 매카니즘을 제공한다. 본 발명에 따르면, 각 수집된 시간데이타는 CPU(50)와 관련된 메모리내에 저장되어 생산 분석용 생산 보고서를 생성한다.

도 13에서, 상기 포장 시스템(10)이 포장될 한 부품을 확인하면, 방법(400)은 CPU(50)를 통해 스텝(402)에서 각 부품을 포장하는데 요구되는 시간량을 결정하는데 사용되는 글로벌 포장 타이머를 초기화한다. 본 발명의 일 실시예에서, 상기 CPU(50)와 관련된 타이머(50a)가 사용된다. 또한, 일단 포장명령이 상기 포장재 생성기의 제어를 초기화하면(스텝108), 방법(400)은 CPU(50)를 통해 스텝(404)에서 확인된 부품에 대해 소정의 포장 프로세스의 각 스텝을 완성하는데 필요한 시간량을 결정하기 위해 하나 이상의 타이머를 초기화시킨다.

일단 확인된 부품의 포장이 스텝(406)에서 완성되면, 글로벌 타이머는 스텝(48)에서 정지된다. 따라서 상기 글로벌 타이머가 하나의 부품을 포장하는데 요구되는 시간을 표시한다. 각 부품에 대한 포장이 완성된후, 상기 CPU(50)는 각 포장 부품에 대한 시간을 취하여 도 3의 하드 드라이브와 같은 하나의 메모리에 저장한다. 시간데이타에 더하여, 상기 CPU(50)는 또한 상기 포장재 생성기 확인번호, 조작자 확인자, 그리고 소정의 포장명령의 집합이 상기 시간데이타에 관련되는 것을 표시하는 코드와 같은 다른 적절한 정보를 기록한다. 이때 상기 CPU(50)는 스텝(410)에서 생산 보고서를 생성하는 경우에 저장된 데이터를 이용할 수 있다. 선택적으로, 상기 CPU(50)는 각 스텝의 타임-스탬프(time-stamp)와 데이터 스탬프에 프로그램될 수 있으며 또한 다양한 시간-스탬프를 처리하고 시간 데이터를 결정하기 위해 프로그램될 수 있다.

스텝(410)에서 생성된 생산 보고서는 도 13에서 도시된 바와같이 보고서(412)와 같이 나타난다. 그와 같은 보고서(412)를 생성하는 경우에, 상기 CPU(50)는 프로그램된 명령과 관련하여 몇 개의 데이터에 대해서 수학적 동작을 수행하여 보다 우수한 생산을 평가하는 경우에 도움이 되는 추가적인 생산 특성을 생성한다. 예를들어, 복수의 확인 부품의 포장에 대해서, 주어진 조작자가 특별한 부품의 포장을 완성하는데 걸리는 평균시간을 측정하는 공지기술에 따라 평균 글로벌 시간을 계산할 수 있다. 또한, 포장 처리의 스텝 각각에 대한 평균시간을 계산할 수도 있다. 그러므로 상기 보고서(412)는 포장 스텝이 포장 생산을 최고로 개선하기 위해서 어드레스지정될 필요가 있다는 것을 분석하기 위해서 하나를 허용한다. 마지막으로, 생산 데이터는 다양한 프로세스의 문서와 ISO 인증등과 같은 절차를 위해 이용될 수 있다.

또한, 수집된 시간은 몇 개로 방식으로 표준화될 수 있다. 예를들어, 상기 시간 데이터는 다양한 포장 프로세스를 거쳐서 생산 비교를 위해서 허용하는 확인된 부품과 유일하게 관련되는 특별한 포장 프로세스와 관련하여 표준화될 수 있다. 이와 같은 데이터를 사용하는 경우, 하나는 최고의 개선을 요구하는 특별한 포장 프로세스에 집중된다. 또한 상기 시간 데이터

는 다른 포장 프로세스를 수행하는 다양한 조작자 사이에 직접적인 비교를 위해서 허용되는 다양한 모든 조작자에 통해 표준화될 수 있다. 이러한 표준화에 있어서, 예를들면, 1.0은 평균 포장 생산을 표시하는데 1.0보다 큰 수는 평균보다 작은 생산을 표시하고 1.0보다 작은 수는 평균보다 큰 생산을 표시한다.

마지막으로, 상기 수집된 시간 데이터는 날짜가 기입되어 포장 생산에 있어서 시간에 따른 변화를 감시하기 위한 생산 경향 정보를 생성하는데 이용된다. 비록 상기 예제에서는 시간과 관련되어 측정되는 프로세스내에서 다양한 스텝에 대해서 논의하였지만, 본 발명은 또한 생산과 관련되는 다양한 다른 특성을 측정하려고 한다. 이러한 각 특성은 본 발명의 범위내에 포함되는 것으로 간주된다. 또한 몇가지 예를 든 수학적 동작이 생산 특성을 생성하기 위해 공개되어 있고(그리고 상기 CPU(50)에 의해 수행됨), 다른 종류의 통계학적 기술과 수학적 동작이 또한 다른 종류의 생산 측정 기준을 제공하기 위해서 채용될 수 있다. 이러한 각 생산 측정과 데이터 조작은 본 발명의 범위내에 포함되는 것으로 간주된다.

포장 시스템(10)은 포장 프로세스(도 13의 스텝 404)의 각 부품에 대한 각 스텝을 수행하는데 요구되는 시간을 감지함에 의한 예를 든 방법은 도 14에서 보다 상세히 도시되어 있다. 일단 상기 CPU(50)가 도 13의 스텝(104)에서 확인된 부품과 관련되는 포장명령을 구하면, 상기 CPU(50)는 스텝(420)에서 2개의 카운팅 변수(포장될 필요가 있는 부품번호를 나타내는 "i"와 각 부품을 포장하는데 요구되는 스텝의 갯수를 나타내는 "j")를 초기화한다. 스텝(422)에서, 상기 CPU(50)는 구한 포장명령을 포장 프로세스( $j=1$ )에서 제1스텝을 이용하여 제1 부품( $i=1$ )에 대한 포장재를 생성하기 시작하는 포장재 생성기(12)의 제어기(14)로 송신한다. 상기 제1 스텝이 초기화되면, 이때 상기 CPU(50)는 제1 스텝(스텝  $j=1$ )이 스텝(426)에서 완성되었는지의 여부를 감지한다.

상기 제1 스텝( $j=1$ )이 완성(YES)되면 상기 CPU(50)는 스텝(428)에서 상기 제1스텝( $J=1$ )동안 시간을 측정하는 타이머를 정지시키고 메모리에 시간값을 저장한다. 이때, 상기 포장재 생성기(12)의 제어기(14)는 스텝(430)( $J=J+1; J=2$ )에서 그 다음 포장 스텝을 계속한다. 이후 스텝(432)에서 상기 CPU(50)는 증가된 변수( $j$ )(이 경우,  $j=2$ )를 특별한 포장 프로세스내 스텝의 최대수를 초과되었는지를 표시하는 한계치와 비교함으로서 포장 프로세스의 모든 스텝이 완성되는지의 여부를 판단한다. 만약 모든 스텝이 완성되지 않았을 경우에는, 상기 변수( $j$ )는 한계치와 동일하지 않고, 상기 방법(404)이 스텝(422)으로 복귀되며 상기 제어기는 제1 부품( $i=1$ )의 제2 스텝( $j=2$ )에 대한 포장재를 생성하게 된다. 마찬가지로, 스텝(424, 426, 428, 430 및 432)은 제1 부품의 포장내에서 모든 스텝이 완성(스텝(432)에서 YES)될 때까지 계속되며, 그 시점에서 상기 CPU(50)가 스텝(434)에서 부품을 포장하는데 요구되는 전체 시간을 측정하는 타이머를 정지시킨다. 이후 제1 부품을 포장하는데 요구되는 시간량에 관한 데이터가 나중 분석을 위해 적절한 메모리에 저장된다. 이후 상기 제어기(14)는 스텝(436)( $i=i+1; i=2$ )에서 그 다음 부품의 포장을 계속하고 상기 CPU(50)는 스텝(438)에서 포장될 모든 부품이 완성되었는지(즉, 한계치와 동일한지)의 여부를 판단한다. 만약 포장될 모든 부품이 완성되지 않았을 경우(NO), 상기 방법(404)은 스텝(440)으로 계속하고, 여기서 상기 CPU(50)는 스텝 카운터 변수( $j$ )를  $j=1$ 로 리셋시키고 스텝(422), 여기서  $i=2$  및  $j=1$ ,에서 제2 부품에 대한 타이밍 프로세스를 시작한다.

이후, 제2 부품( $i=2$ )에 대한 다양한 스텝의 타이밍은 스텝(424-432)으로 계속된다. 상기 시간이 부품( $i=2$ )의 다양한 스텝에 대해 측정된 후, 포장될 모든 부품이 완성( $i=\text{스텝}(438)$ 에서 한계치>)될 때까지 스텝(434) 내지 스텝(438)이 다시 반복되며, 그리고 방법(404)은 스텝(442)에서 종료된다. 상기 CPU(50)는 각 스텝( $j$ ) 및 각 부품( $i$ )에 대해 저장된 모든 데이터를 취하고 도 13의 보고서(412)와 유사한 디스플레이 출력을 갖는 스텝(410)에서의 생산 보고서를 생성하는데 이용하기 위해 데이터를 적절한 메모리에 저장한다.

도 1-14와 관련하여 상기 기술된 바와같이, 본 발명의 포장 시스템(10)은 포장될 부품을 확인함으로써, 확인된 포장과 관련된 소정의 포장명령을 구함으로써, 그리고 포장재 생성기를 제어하고 디스플레이를 통해 그래픽/텍스트의 포장명령을 제공하기 위해 구한 포장명령을 이용함으로써, 효율적이고, 최적화된 포장을 제공한다.

이와 같은 기능이 제공될 수 있는 또 다른 실시예는 도 15a-15d와 관련하여 하기에 기술된다. 일반적으로, 상기 포장 시스템(10)의 동작, 특히 포장 시스템 제어기(16)에 의해 수행되는 기능은 도 15a-15d에 보여진 플로우챠트를 참조하여 하기에 상세히 기술된다.

먼저, 포장 시스템 제어기(16)내의 프로그램된 명령이 수행되는 동안에, 디스플레이는 스텝(500)내에서 CRT와 같은 출력 주변장치(18)상에 제공되며, 하나의 부품번호뿐만 아니라 그러한 포장될 많은 부품을 제공함으로서, 포장될 부품을 확인하도록 조작자를 재촉한다. (여기서 이용된 바와같이, 플로우챠트에서 굵은선은 일반적으로 프로그램의 플로우를 나타내고 대쉬선(dashed line)은 데이터 또는 메시지를 나타낸다. 게다가, 프로그램 플로우는 설명의 간단화를 위해 선형 또는 직선으로 나타나 있으며, 상기 프로그램이 바람직하게는 시간-슬라이스 패션(time-slice fashion)으로 수행되는 스텝과 함께 이벤트 구동 방식으로 수행됨을 일 수 있다.)

프로그램 동작의 초기화에 기초해서, 부품의 데이터베이스(501)에 대응되는 포장 정보는 스텝(502)에서 접근가능도록 형성되며, 부품 정보는 접근가능한 포맷(504)으로 프로그램에 제공되고, 플래그의 초기화, 포인터, 카운터 그리고(또는) 다른 프로그램 제어변수는 스텝(506)내에서 수행된다. 이때 조작자는 스텝(508)에서 포장 시스템(10)에 부품의 부품번호 또는 포장될 부품과 포장될 부품번호를 표시할 수 있다. 포장될 부품의 확인에 기초해서, 상기 프로그램은 데이터베이스(501)로부터 포장 프로세스를 위한 정보를 구하여 조작자에게 제공하며, 확인에 따라, 스텝(510)에서 포장에 대해 조작자가 부품에 대한 설명을 확인한다. 설명은 부품의 이름 또는 바람직하게는 포장될 부품의 이미지 품으로 될 수 있다. 이후 조작자는 스텝(512)에서 프로그램이 포장될 현재 부품을 확인하고 상기 프로그램은 패드의 생성(상기 포장재 생성기가 완충변환장치(cushioning conversion machine)인 경우에) 및 조작자에게 부품에 대한 적절한 도는 추천된 포장을 알리는 절차를 시작한다.

우선, 모니터 플래그는 일("1")로 세트되어 모니터(18)상의 디스플레이가 스텝(514)에서 포장 시퀀스의 시작을 반영하도록 개신되지 않는다. 이후 프로그램은, 도 15b에 도시된 바와같이, 요구되는 번호의 부품이 스텝(516)에서 아직 포장되지 않았음을 체크한다. 상기 요구되는 번호의 부품이 포장되지 않았음을 확인하여, 이 예에서와 같이, 이는 프로그램을 통한 제1 시간이며, 상기 프로그램은 스텝(518)에서 일(one)과 동일한 현재 스텝 카운터를 초기화하며, 현재 길이의 패드에 대한 현재 번호는 확인된 부품을 포장하는 프로세스에서 제1 스텝에 대해 생산되도록 된다. 이때 포장 프로세스에서 수행되고 있는 스텝의 번호는 스텝(520)에서 검사되고 그리고 만약 현재 스텝이 4보다 작을 경우(3 포장 스텝을 갖는 부품 포장 프로세스에 대해) 그리고 생산될 패드의 품질이 스텝(522)에서 영(o)보다 클 경우, 웨이크업 코드는 스텝(534)에서 머신 제어기(14)에 제공된다.

웨이크업 코드의 목적은 머신 제어기(14)에게 포장 시스템 제어기(16)로부터 적절한 명령의 검색을 시작하도록 알려주는 것이다. 웨이크업 코드 수신전에는, 상기 머신 제어기(14)는, 상기 머신 제어기(14)의 입력포트의 노이즈에 의해 무작위로 생성된 코드들과 같은, 어떤 코드도 무시하여 라인상의 노이즈가 명령 코드중 하나를 스텝(524)에서 상기 머신 제어기에 매칭시키는 경우에 의도되지 않은 동작을 취하지 않도록 한다. 일단 상기 웨이크업 코드는 스텝(524)에서 상기 머신 제어기에 보내지면, 지정된 시간의 핸드세이크 기능은 상기 포장 시스템 제어기(16)와 머신 제어기(14)가 즉각적으로 통신하는 것을 보장하는 스텝(525) 내지 스텝(532)을 통해 구현된다.

상기 핸드세이크 기능은 스텝(526)에서 타이머의 개시, 스텝(530)에서 상기 머신 제어기(14)로부터 메시지의 수신대기, 그리고 수신된 메시지가 의도된 메시지, 예를들어, 스텝(532)에서 단어"Ranpak", 인지의 여부체크를 포함한다. 메시지가 적절한 시간내에 상기 머신 제어기(14)로부터 수신된 것이 아닌 경우에, 상기 타이머는 스텝(528)에서 정지된다. 에러코드는 스텝(534)에서 디스플레이되고 상기 포장 제어기(16)는 스텝(536)과 스텝(538)에서 상기 머신 제어기(14)와의 통신 재개를 시도할 것인지의 여부를 조작자에게 요구할 것이다. 만일 조작자가 상기 머신 제어기(14)의 제어 재개를 하지 않으면, 프로그램은 종료되고, 그렇지않으면, 상기 프로그램은 스텝(520)에서 다시 시작하여 순환할 것이다.

상기 타이머가 정지되기 전에 스텝(530)과 스텝(532)에서 상기 머신 제어기(14)로부터 메시지가 수신됨을 확인하여 메시지가 적절한 메시지로 되면, 상기 포장 시스템 제어기(16)는 그들의 생성순서(도 15c의 스텝(540))로 패드의 번호가 생산되도록 머신 제어기(14)를 명령한다. 선택적으로, 하나의 스텝에서 상기 머신 제어기(14)에서 생산될 패드의 길이와 패드의 번호를 제공하는 대신에, 상기 프로그램 코드의 섹션은 상기 머신 제어기(14)가 현재 패드의 번호를 생산하는데 요구되는 회수만큼 적절한 길이를 갖는 하나의 패드를 생산하도록 루프를 통해 수행될 수 있다. 상기 포장 시스템(16)과 머신 제어기(14)간의 통신은 다시, 상기 머신 제어기(14)가 생산될 패드의 번호와 길이를 수신받았음을 확인하기 위해서 상기 스텝(542) 내지 스텝(532)에 관련되어 상기 설명된 핸드세이크기능과 유사하게, 스텝(541,548)을 통해서 지정된 시간의 핸드세이크 기능을 통해 조정된다.

따라서, 상기 머신 제어기(14)가 스텝(540)에서 적절한 길이의 패드를 생산하도록 명령을 받은후, 스텝(542)에서 타이머가 시작되어 스텝(544)에서 타이머가 정지되기 이전에 프로그램은 스텝(546)에서 메시지가 수신되었는지의 여부를 감지할 것이다. 메시지가 수신되면, 상기 메시지가 의도된 메시지인지의 여부를 결정하도록 메시지를 체크할 것이다. 이 경우, 예를들어, 상기 의도된 메시지가 스텝(548)으로 복귀된다. 메시지가 수신되기 이전에 타이머가 정지되거나 잘못된 메시지가 수신되면, 도 15b의 스텝(534)에서 에러코드가 디스플레이되고 상기 조작자는 스텝(536)에서 상기 포장 시스템 제어기(16)가 머신 제어기(14)와 통신을 재개하는 시도를 할 것인지에 대한 여부에 대해 재촉할 것이다.

상기 머신 제어기(14)로부터 적절한 메시지가 수신되었음을 확인한 경우에, 상기 포장 시스템 제어기(16)는 스텝(550)에서 포장될 부품에 대해 제1 포장 스텝을 수행하고, 스텝(552)에서 적절한 디스플레이가 모니터(18)상에 제시되고 스텝(554)에서 제1 스텝에 따라 포장될 부품의 그림(picture)이 디스플레이된다. 만약 포장될 이 부품에 대해 프로그램내에서 제1 시간이 아니라면(스텝(550)에서 NO), 포장 프로세스내 다음 스텝에 따라 포장될 부품의 그림이 스텝(554)에서 디스

플레이되기 이전에 스텝(556)에서 5초 지연이 설정된다. 이 5초 지연시간의 목적은 디스플레이가 부품을 포장하는 제2 스텝에 해당하는 디스플레이로 대체되기 이전에 조작자가 부품을 포장하는 동안에 제1 스텝의 디스플레이를 검사하도록 하기 위함이다.

결과적으로 포장될 부품의 그림을 디스플레이하면, 상기 포장 시스템 제어기(16)는 일련의 시간간격에서 상기 머신 제어기(14)에게 패드들중 요구된 패드를 생산하는 상태를 제공하도록 요구를 시작하고, 상기 언급한 바와같이, 다시 지정된 시간의 핸드세이크 기능(스텝(570-76))을 시작한다. 만약 상기 머신 제어기(14)로부터 메시지가 수신되면, 도 15d의 스텝(578)과 스텝(580)에서 패트 생산시 에러가 발생되었는지를 결정하기 위해 메시지를 검사한다. 만약 에러가 발생되지 않았으면, 메시지가 완충변환장치가 아직 하나의 패드 또는 패드들을 생산하는 프로세스내에 있음을 표시할 것이고(스텝(578,580)), 상기 포장 시스템 제어기(16)는 다시 요구된 패드가 생산되었는지가 결정될 때 까지 패드 생산(스텝(558-576))의 상태에 대해서 요청할 것이다. 이때 스텝(582)에서 타이머는 디스에이블되고 상기 포장 시스템 제어기(16)는 스텝(584)에서 포장 스텝 카운터를 증가시킴으로서 그리고 스텝(586)에서 포장될 부품의 그림이 즉시 디스플레이됨을 표시하도록 디스플레이 플래그를 세트시킴으로써 포장 프로세스에서 그 다음 스텝을 계속한다. 이후 상기 머신 제어기(14)는 조작자에게 포장 추천을 제시하는 동안에 그 다음 포장 스텝에 대한 패드를 생산하는 프로세스를 시작한다(스텝(520-586)).

만약 3개의 포장 스텝이 확인된 부품에 대해 완성되면, 도 15b의 스텝(520)에서 4와 동일한 스텝 카운터에 의해 표시됨에 따라, 스텝(588)에서 부품수량 카운터는 감소되고 상기 포장 시스템 제어기(16)는 모든 동일한 부품이 포장되었는지의 여부를 결정한다. 만약 아니면, 상기 머신 제어기(14)는 필수적인 패드를 다시 생산할 것이고 조작자에게 알린다. 만약 부품과 같이 모든 것이 포장된다면, 출력 주변장치(18)상의 디스플레이는 포장될 그 다음의 부품타입의 표시에 대해 조작자를 재촉하는 디스플레이로 복귀되고(도 15a,스텝(590)), 상기 프로세스는 그 다음 부품에 대해 반복된다.

본 발명의 제1 실시예에 있어서, 상기 포장 시스템은 하나 이상의 알려진 부품과 관련하여 이용된다. 포장명령의 사전에 설정은 각 부품번호 또는 포장될 부품의 통지에 응답하여 메모리로부터 구해지는 확인자(identifiers)와 관련된다. 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 포장 시스템은 포장될 부품이 알려지지 않을 경우에 공개된다. 이와같은 상황에서, 알려지지 않은 부품은 부품과 관련하여 소정의 포장명령과 함께, 부품이 관련 메모리내에 상주되지 않음을 의미한다. 그 대신, 본 발명의 선택적인 실시예에 따라, 상기 포장 시스템은 포장될 부품에 대한 하나 이상의 특성을 확인하여 부품을 포장하기 위해 최적 포장 방법론을 (구하기 보다는) 결정한다. 본 발명의 선택적인 실시예에 있어서, 포장 경험이 없는 조작자는 포장 손상방지를 보증하는 부품에 대해 최적화된 포장을 적용할 수 있는 한편 이와 동시에 과도한 포장재의 사용을 피하고, 주어진 부품에 대한 포장 가격을 최소화할 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 일단 최적화된 포장 방법론이 결정되면, 포장 사전검토가 디스플레이와 같은 출력 주변장치상에 제시된다. 상기 포장 사전검토는 조작자(즉, 사용자 또는 고객)가 결정된 포장 프로세스를 검토하여 결정된 포장 방법론이 적절한지를 확인할 수 있게 한다. 게다가, 일단 최적화된 포장 방법론이 결정되면, 상기 포장 시스템은 부품의 포장과 선적에 관련된 가격을 디스플레이하여 조작자가 포장과 선적 가격을 수용하거나 선택적으로는 그 프로세스를 중단할 수 있게 한다.

또한, 본 발명의 또 다른 관점에 있어서, 상기 포장 시스템은 출력 주변장치를 통해 포장재 생성기 및 조작자에게 최적화된 포장 방법론에 관련된 포장명령을 제공한다. 상기 포장명령은 부품을 포장할 용도로 특별한 시퀀스에서 포장재의 적절한 량을 생성하는데 이용된다. 이와동시에, 상기 포장명령은 조작자에게, 바람직하게는 디스플레이를 통해, 그래픽과 텍스트 포맷으로, 단계적으로 설명적인 명령을 제공하는데 이용된다. 상기 설명적인 명령은 적절히 확인된 컨테이너내에 부품을 안정하게 하는 경우에 생성된 포장재를 적절하게 이용하는 방법을 설명하고, 그로인해, 부품이 결정된 최적화된 포장 프로세스에 따라 적절하게 포장되도록 보장할 수 있다.

본 발명의 하나의 관점에 따라, 최적화된 포장 방법론을 결정하는 상기 포장 시스템 제어기는 전문가 시스템을 포함한다. 상기 전문가 시스템은 복수의 규칙과 포장에 관련된 데이터로 이루어지고 결론(즉, 최적화된 포장 방법론)을 형성하기 위해 포장될 부품에 관계되는 조작자에 의해 공급될 데이터에 적용되는 지식 베이스를 포함한다. 바람직하게는, 상기 규칙은 ""if-then"" 규칙을 포함하고, 비록 프레임의 용도와 같은 선택적인 규칙 설계가, 부품에 관련되는 하나 이상의 특성 및 내부 데이터를 사용하여 결론을 생성하는 ""if-then"" 규칙과 함께, 또는 대신에 이용될 수 있다. 그러한 특성은 다음; 부품의 사이즈, 형태, 하중과 약한정도, 포장 방법론이 포장과 가격에 관하여 최적화되었는지의 여부에 대한 선호도 및 선적방법을 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다.

또한, 본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 상기 포장 시스템은 포장재의 리스트를 관리하는 재고품 감시 시스템을 포함한다. 다양한 포장재는 다양한 부품에 대해 결정된 포장 방법론에 따라 사용됨에 따라, 재고품 감시 시스템은 재고품 리스트를

갱신하고 갱신된 량을 하나 이상의 재주문 한계치(re-order thresholds)와 비교한다. 만약 재주문 한계치 상태가 만족되면(예;한계치보다 작거나 같고, 선택적으로는 한계치보다 크거나 같다.), 상기 포장 시스템은 상기 포장재 재고품이 심하게 비워지는 것을 방지하도록 재주문 요구를 자동적으로 생성한다. 본 발명의 선택적인 실시예에 따른 포장 시스템(590)이 도 16a에 보이고 있다. 상기 포장 시스템(590)은 상기 포장재 생성기(12)에 결합되고, 도 2에 보여진 바와같아, 본 발명의 바람직한 실시예에서 완충변환장치인 포장 시스템 제어기(592)를 포함한다. 출력 주변장치(18)는 상기 포장 시스템 제어기(592)에 결합되어 있다. 상기 출력 주변장치(18)는 하나 또는 그 이상의 구성요소를 포함하고 바람직하게는 확인된 선적 목적지와 선적 하중(부품, 포장 컨테이너 및 포장재를 포함)에 응답하여 적절한 선적가격 또는 우편요금을 생성하기 위해서 화물가격 또는 우편물 계량기를 포함한다. 게다가, 상기 출력 주변장치(18)는 조작자에 의해 제시되는 명령에 따라 우편레이블을 프린트하기 위해서 프린터(18b)를 포함하는 것이 바람직하다. 마지막으로, 상기 입력 주변장치는 또한 부품의 적절한 포장을 원조하도록 포장재의 생성과 병행하여 단계적으로 그래픽과 텍스트 명령을 제공하기 위한 CRT와 같은 디스플레이(18c)를 포함한다.

도 16a의 포장 시스템(590)은 상기 포장 시스템 제어기(592)에 결합된 입력 주변장치(20)를 포함한다. 상기 입력 주변장치(20)는 하나 이상의 구성요소를 포함하고 바람직하게는 포장될 부품 또는 부품의 하중을 측정하기 위한 스케일(20a)을 포함한다. 게다가, 차원 측장장치(20b)는 포장될 부품의 형태와 크기를 확인하도록 포함되는 것이 바람직하다. 상기 차원 측정장치(20b)는 부품의 높이, 폭과 길이를 각각 측정하는 룰러(ruler)와 같은 간단한 장치로 될 수 있다. 그러나, 많은 부품이 입방체(cubic)보다 더 구체적인 3차원 형태를 포함하기 때문에, 보다 복잡한 차원 측정장치(20b)가 사용될 수도 있다. 예를들어, 상기 차원측정장치(20b)는 부품들 주위에 복수의 부품들과 접촉하는 하나 이상의 로봇 팔을 포함하고 3차원 공간(x,y,z)에서 다양한 부품 접촉위치를 기록한다. 상기 포장 시스템 제어기(592)(또는 자체 보유 프로세서를 이용함)의 CPU(50)와 함께, 상기 차원측정장치(20b)는 부품의 크기와 형태를 확인한다. 또한 본 발명의 또다른 선택적인 실시예에 있어서, 상기 차원측정장치(20b)는 Quantroniz, P.O. Box 929, Farmington, Utah 84025, U.S.A.에 의해 제공된 CubiscanTM 측정 시스템을 포함한다.

상기 입력 주변장치(20)는 또한, 흔히 개인용 컴퓨터 또는 마이크로폰에 사용되는 바와같은, 키보드/마우스형태의 입력장치(20c) 또는 터치스크린형태의 입력장치를 포함한다. 상기 키보드와 마우스는 포장될 다양한 부품의 특성을 입력하기 위해 사용될 수 있으며 그리고(또는) 부품을 확인하거나 부품과 유사한 데이터베이스내 품목을 표시하기 위해 다양한 풀-다운 메뉴에 접근하도록 사용될 수 있다. 게다가, 상기 키보드/마우스(20c)는 선적 목적지, 선적방법(예, 트럭, 배, 항공기 또는 철도) 그리고 다른 타입의 선적 그리고(또는) 포장 선호정도를 확인하기 위해 이용될 수 있다. 총괄적으로, 상기 스케일(20a), 차원측정장치(20b) 및 키보드/마우스(20c)는 부품의 특성을 나타내기 위해 제공되는 다양한 데이터, 즉 예를들어, 하중, 크기 및 약한정도를 포함하는 데이터를 수집한다.

도 16b는 도 16a의 포장 시스템(590)의 이상적인 측면도이다. 상기 포장 시스템(590)은 포장을 위해 데스크탑 작업영역의 아래에 놓이는 포장 시스템 제어기(592)로서 윈도우즈 개인용 컴퓨터를 포함한다. 또한 상기 작업영역(593)의 아래에는 프린터(18b) 및 완충변환장치(12)이 있다. 상기 작업영역(593)의 위에는 스케일(20a), 차원측정장치(20b), 디스플레이(18c) 및 키보드/마우스(20c)가 있다. 또한, 작업영역(593)의 위에는 다양한 포장 컨테이너 또는 박스(도시생략)를 수용하기 위한 레이블붙은 용기(bin) 세트이다. 작업영역(593)의 일단(595)에, 상기 완충변환장치(12)에 의해 생산되는 완충 패드를 위한 출구 슈트(exit chute)(596)이다.

예를들어, 도 16a 및 16b의 포장 시스템(590)을 사용하여, 알려지지 않은 부품을 포장하기 위한 방법(600)은 도 17의 플로우챠트 블록에 보여져 있다. 상기 방법(600)은 스텝(602)에서 포장될 부품을 확인하는 스텝부터 시작한다. 비록 단어 "확인(identifying)"이 스텝(602)을 설명하기 위해 사용되더라도, 방법(600)이 포장될 부품의 특성을 나타내는 하나 이상의 특성을 확증하는 보드기능으로 간주되는 한편, 부품 자체를 필연적으로 확인하지 않음을 알 수 있다. 그러므로, 비록 스텝(602)은 몇가지 경우에 포장될 부품을 완전히 확인할 수 있는데 충분한 데이터를 수집할 수 있으며, 많은 경우에 부품에 대한 완전한 확인은 이루어지지 않으며, 그리고 대신에 상기 포장 방법론은 하중, 크기 및 약한정도와 같은 부품의 특성을 나타내는 몇가지 데이터에 기초하여 결정될 것이다.

일단 부품이 스텝(602)에서 확인되면, 상기 방법(600)은 스텝(604)로 진행하여, 이때 포장 시스템 제어기(592)는 스텝(602)에서 수집된 데이터를 가지고 최적화된 포장 방법론을 결정하는데 이용한다. 하기에 보다 상세하게 설명되는 바와같이, 상기 포장 시스템 제어기(592)는 전문가 시스템을 이용하여 최적화된 포장 방법론을 결정하는 것이 바람직하다. 그러나, 선택적으로, 퍼지 로직(fuzzy), 2진 결정트리(binary decision trees) 및 신경망(neural network)은 포장 결정 프로세스에 이용될 수 있으며, 그리고 각각은 본 발명의 범위내에 포함되는 것으로 간주된다.

상기 포장 방법론이 스텝(604)에서 결정된 이후, 상기 포장 방법론은 스텝(606)에서 포장 및 선적가격과 관련하여 디스플레이된다. 상기 포장 방법론은 조작자에 의해 사전검토될 수 있으므로 스텝(606)은 도 5(또한 도 6a에 보임)내 스텝(112)

과 스텝(114)과 유사하다. 비록 스텝(604)의 결정 프로세스는 전문가 시스템을 이용하여 수행되는 것이 바람직하고, 그러한 프로세스는 잘못된 결정을 일으킬 수도 있는 모든 상황에 대해 규칙들이 존재하지 않는다는 점에서 제한된다. 또한, 소정의 데이터가 상기 입력 주변장치(20)를 통해 잘못 제공된다면, 상기 포장 시스템(590)은 결론을 잘못된 데이터에 기초할 수도 있다. 그러므로 상기 포장 방법론은 조작자가 "온전 체크(sanity check)"를 제공하도록 허용하여 결정된 포장 방법론이 임의의 포장재보다 우선하여 수정되는 것을 보장하도록 한다.

게다가, 스텝(604)에서 포장 방법을 결정함에 기초해서, 상기 포장 시스템 제어기(592)는 선택된 컨테이너의 가격을 가산하여 포장가격을 계산하고, 포장재의 적정량을 생성하는 가격과 다양한 나머지의 가격은 포장 데이터와 같이 공급된다. 상기 포장 시스템 제어기(592)는 또한 선적 목적지, 부품의 결합된 하중 및 선적 물을 이용한다. 상기 디스플레이(18c)상의 포장가격 및 선적가격에 기초해서, 만약 조작자가 수용될 가격을 결정하면, 조작자는 스텝(608)로 진행할 기회를 갖는다. 선택적으로, 상기 조작자는 스텝(608)에서 프로세스의 종료 또는 재개시를 선택할 수 있다.

스텝(610)에서 상기 완충 변환장치(12)에 전송된 상기 포장명령은 도 7과 관련하여 처음 설명된 것과 유사하게, 그 각각의 길이 및 제조순서를 생산하기 위해 완충 패드의 번호를 표시하는 제어신호이다. 이와 마찬가지로, 상기 CPU(50)를 통해 포장 시스템 제어기(592)에 의해 전송된 포장명령은 우편요금미터(18a)를 통해 적절한 우편량을 생성하고, 프린터(18b)를 통해 적절한 어드레스를 표시한 선적레이블을 생성하며 그리고 디스플레이(18c)상에 단계적으로 포장명령을 제시한다. 상기 디스플레이(18c)상의 포장명령은 특별한 컨테이너안 부품을 적절히 안전하게 하기 위해 생성된 포장재를 이용하는 방법을 보여주는 그때의 설명을 포함하는 것이 바람직하다. 게다가, 텍스트 설명이 또한 부품의 적절한 포장을 더욱 돋기 위해서 포함되는 것이 바람직하다. 마지막으로, 상기 CPU(50)를 통한 포장 시스템 제어기(16)는 포장된 항목을 집어 올리도록 통신링크(예들 들어, 모뎀(91) 또는 네트워크 인터페이스(90))를 통해 선적인에게 통보할 수 있다.

포장될 부품을 확인하는 스텝(스텝(602))은 도 18에서 본 발명의 전형적인 실시예에 따라 보다 자세하게 보여져 있다. 스텝(602)은 스텝(650)에서 예를 들어, 스케일(20a)를 이용하여 포장될 부품의 하중을 측정하면서 시작하거나 입력 주변장치를 통해 하중을 입력하도록 사용자에게 촉구하면서 시작한다. 이때 상기 하중치는 램(60)(도 3에 보임)과 같은 상기 포장 시스템 제어기(592)의 CPU(50)와 관련된 메모리에 저장된다. 그 다음, 부품의 차원(즉, 크기 및 형태)이 측정되고, 그리고(또는) 스텝(652)에서 제공되고, 또는 조작자가 차원 요청을 받는다. 이 스텝 자체는 하나 이상의 스텝을 포함한다.

만약 조작자가 스텝(608)에서 결정된 최적화된 방법론에 따라 부품의 포장을 시작하도록 선택한 경우, 이때 상기 포장 시스템 제어기(592)(CPU(50)를 통해)는 결정된 포장 방법론에 관련되는 포장명령을 스텝(610)에서 상기 완충변환장치(12)으로 그리고 스텝(612)에서 출력 주변장치(18)로 전송한다. 예를 들어, 상기 포장 시스템(590)은 상기 차원 측정 장치(20b)를 이용하여 부품의 입방체 차원을 자동적으로 측정한 후 대상체의 일반적인 형태(예, 입방체, 피라미드, 구형인지)에 대해 조작자에게 질문한다. 선택적으로, 처음에 기술한 바와 같이, 본 발명의 선택적인 실시예에 있어서, 펜-타입장치 또는 마우스는 스텝(652)에서 일반적인 형태를 스캐치하기 위해 사용될 수 있다. 부품의 형태와 크기를 측정하고 확인하는 임의의 방법과 장치는 본 발명의 범위내에 포함되는 것으로 간주된다.

부품을 확인하는 다음 스텝은 스텝(654)에서 부품의 약한정도를 결정한다. 이 스텝은 도 19a-19c에 보인 바와 같이, 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 도 91a에서, 부품의 약한정도는 복수의 풀-다운 메뉴를 사용하여 확인된다. 제1 풀-다운 메뉴(662)는 부품이 속해있는 일반적인 카테고리(664)의 리스트를 포함한다. 예를 들어, 마우스(20c)를 이용하여, 상기 카테고리(664a)중 하나(예, 가구 항목)를 강조함으로써, 서브-카테고리(666)의 제2 리스트는 디스플레이되고, 여기서, 서브-카테고리(666) 각각은 처음 선택된 카테고리(664a)에 관련된다(예, 가구와 부엌용품은 가구 항목으로 간주된다). 이때 상기 조작자는 항목(668)에 대한 또 다른 세부 리스트를 보이기 위해서 마우스(20c) 또는 선택적으로 터치스크린을 이용하여 서브-카테고리(666a)중 하나(예, 부엌용품)를 선택할 수 있다. 이 프로세스는 사용자가 실제 부품 또는 약한정도의 관점에서 포장될 부품과 유사한 부품을 선택할 때까지 더 계속된다. 디스플레이(18c)상의 풀-다운 메뉴내에 디스플레이되는 각 최종 대상체는 적절한 포장 방법론을 결정하는데 나중에 이용될 수 있는 포장 시스템 제어기(592)(예, 하드 드라이브(78))와 관련된 메모리내에 저장되는 부품과 관련되는 약한비율을 가진다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 생산품의 약한정도는 최대 가속(즉, 시간의 측정기간에 대한 속도변화의 비율)에 대한 측정인 "G's" 관점에서 측정된다. 부품이 손상(G는 중력가속도에 대한 포장 항목의 가속도로서 계산되며,  $G=a/g$ ) 없이 견디어 낼 수 있다. 그러므로, G 인자(factor)가 낮을수록 부품이 더욱 연약하다. 하나의 전형적인 방법으로, 다양한 부품에 대한 G 인자는 손상을 일으키는 최저값을 결정하기 위하여 점차적으로 일련의 더욱 심한 감속도(즉, 충격)을 받게 함으로서 결정된다.

부품의 약한정도를 결정하는 또 다른 방법이 도 19b에 보이고 있다. 도 19b는 6개의 약한정도의 카테고리(669a)를 이용하여, 가장 연약한 것(극히 약한 부품)에서부터 가장 강한 것(즉, 강한 부품)까지의 분류를 제공한다. 한 조작자가 카테고리

(669a)중의 하나를 선택함으로써, 선택된 약한정도 카테고리(669a)내에 포함되는 다양한 전형적인 항목(669b)을 보일 것이고, 그 조작자는 부품의 약한정도를 예측할 수 있다. 일단 선택되면, 상기 CPU(50)는 램(60)과 같은 메모리내 부품과 관련된 G 인자를 저장한다. 도 19b에 보이 바와같이, 6개의 약한 정도 카테고리는 다음; (I) 극히 약함(대략 15-25 G's); (II) 매우 약함(대략 25-40 G's); (III) 약함 (대략 40-60 G's); (IV) 조금 약함(대략 60-85 G's); (V) 조금 강함(대략 85-115 G's); 그리고 (VI) 강함(대략 115 G's 이상)과 같이 분류될수 있다. 도 19b내에 제공된 상기 카테고리(669a)는 단지 전형적인 것을 주목하고, 거의 없거나 더욱 많은 카테고리가 필요시 제공될 수 있다. 그러나, 약한정도에 대한 극단적인 "경험적 추측(educated guesses)"을 피하기 위해 카테고리의 개수가 충분함이 바람직하고, 너무 낮게 측정된 G 인자는 포장이 지나치게 설계된 포장을 초래하여, 이에따라 불필요하게 포장 가격을 증가시킨다. 이와 마찬가지로, 만약 약한정도 G 인자가 너무 높게 측정된다면, 포장할 생산품은 부족하게 설계된 포장이 되어, 선적하는 동안 생산품에 손상을 초래시킬 수 있다.

계속해서, 생산품의 약한정도를 결정하는 또 다른 방법은 도 19c에 보이고 있다. 여기서 자동화 기술이 이용된다. 상기 스텝(654)는 스텝(670)에서 디지털 카메라와 같은 뷰어잉 장치(viewing apparatus)를 이용하여 대상체를 보여줌으로써 시작한다. 이때 부품의 이미지를 구성하는 데이터는 예를들어, 스텝(672)에서 약한 정도를 표시하는 부품의 속성을 확인하는 이미지 프로세서를 이용하여 이미지 처리에 대한 다양한 폼에 종속된다. 그러한 이미지 처리는 이미지 분석기술분야에서 당업자에게 잘 알려져 있는 바와같이 숙련된 분류자를 통해, 예를들어, 세그먼테이션과 여과(filtration) 뿐만 아니라, 전체 이미지의 통과 또는 이미지 세크먼트를 포함할 수 있다. 그러한 분류는, 예를 들어 패턴 승인(pattern recognition)(스텝(672a)), 전문가 시스템의 이용(스텝(672b)) 또는 하나 이상의 신경망에 이미지의 적용(스텝(672c))을 포함할 수 있다. 다른 선택은 예를 들어, 2진 결정 트리와 퍼지로직의 이용을 포함할 수 있다. 스텝(672)에 더하여, 상기 포장 시스템 제어기(592)는 분류/추론 프로세스내 캡을 채우기 위해 추가적인 데이터에 대해 조작자 또는 사용자(도시생략)에게 질문한다. 그러한 질문은 예를들어, "대상체가 단단한가?", "대상체가 비어있나?", "대상체가 얼마나 두꺼운가?", "대상체가 석고, 세라믹 또는 유리로 형성되었나?" 등을 포함할 수 있다. 이때 상기 포장 시스템 제어기(592)는 제공받은 정보를 이용하여 부품의 약한정도를 결정내린다. 실제 약한정도는 명확하게 바람직하지 않게 포장된 부품을 파괴하지 않고서는 결정될 수 없다. 그러므로 본 발명은 항목에 대한 약한정도를 추측하기 위해 상기한 전형적인 방법을 이용한다. 만약, 추가적인 데이터에 대한 질문후, 상기 제어기(592)가 데이터에 존재하는 캡이 지정된 정도로 확실하게 내려지는 결론을 방지하는 것을 결정하고, 상기 포장 시스템 제어기(592)는 디스플레이(18c)를 통해 조작자에게 생산품의 약한정도에 관한 결론이 내려질 수 없고 추가적인 자문을 위해 서비스 대리인에게 연락하도록 조작자에게 요구하는 메시지를 보낸다.

도 18로 복귀하여, 일단 부품에 대한 약한정도가 스텝(654)에서 결정되면, 상기 포장 시스템 제어기(592)는 스텝(656)에서 포장 목적지에 관해 조작자에게 질문한다. 많은 예에 있어서, 상기 조작자는 근처의 선적 목적지 정보를 가지고 예를들어, 키보드/마우스(20c) 또는 터치타입 디스플레이를 이용하여, 수동으로 데이터를 입력할 수 있다. 선택적으로, 만약 조작자가 선적 목적지 정보를 가지고 있지 않다면, 사용자는 예를들어 디스크 드라이브(72)(도 3에 보임)내에 상주하는 하드 드라이브(78) 또는 CD 롬과 같은 메모리안에 상주하는 어드레스 데이터베이스에 접근할 수 있다. 일단 적절한 목적지 정보가 스텝(656)에서 수립되면, 상기 CPU(50)는 램(60)과 같은 동작중인 메모리내에 데이터를 저장한다.

바람직하게, 상기 포장 시스템(590)은 또한 예를들어, 스텝(658)에서 항공, 수로 및 철도중 하나를 조작자가 선택하도록 재촉함으로써 선적에 대한 원하는 방법에 관하여 조작자에게 질문한다. 선택은 포괄적으로 될 수 있고, 또는 예를들어, 특별한 화물 또는 선적회사를 확인함으로서 특정하게 맞추어 만들어질 수도 있다. 이때 상기 CPU(50)는 최적 포장 방법론을 결정하는데 이용하기 위해 램(60)과 같은 작업중인 메모리에 데이터를 저장한다. 스텝(658)에서 수집된 데이터는 생산품이 선적동안에 떨어질 수 있는 높이뿐 아니라 진동 영향을 결정하기 위해 나중에 이용될 수 있으며, 이는 하기에 더욱 자세히 기술할 것이다. 이때 그러한 정보는 적절한 포장 방법론을 결정하는데 이용될 수 있다.

마지막으로, 상기 포장 시스템(590)은 조작자에게 스텝(660)에게 최적 옵션을 선택하도록 한다. 예를들어, 나중에 보다 상세히 기술하는 바와같이, 몇몇 경우에 있어서 몇 개의 포장 옵션이 이용될 수 있다. 그러한 경우에 있어서, 포장 최적 선호 또는 가격 최적 선호를 선택함으로써, 상기 포장 시스템은 다른 포장 방법을 선택할 수 있다. 예를들어, 가격 최적 선호에 대한 선택은 생산품의 약한정도를 결정하는데 보다 낮은 확실한 합계를 시스템이 이용하도록 할 수 있다. 선택적으로, 포장의 적정량등을 결정하기 위한 일련의 규칙에 데이터의 메모리에 상주하는 완충곡선을 적용하는 경우, 하나의 선호에 대한 선택은 완충곡선상의 다른 포인트를 지시할 수 있으며, 이는 하기에 상세히 기술된다.

또한 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 포장 시스템(590)은 2개의 포장 방법론을 결정할 수 있으며, 여기서 하나는 선적 손상을 방지하는데 높은 정도의 확실성을 보장하도록 최적화되면, 반면 다른 하나는 포장가를 최소화시킬려는 시도 할 때 선적 손상을 방지하는데 합리적인 정도의 확실성을 제공하도록 최적화된다. 이때 상기 포장 시스템 제어기(592)는

사용자가 비교하여 포장방법 중 하나를 선택할 수 있도록 그들과 관련된 포장 및 선적 가격과 함께 2개의 옵션을 디스플레이(18c)상에 디스플레이한다. 따라서 본 발명은 스텝(660)에서 최적 선호를 선택하는데 사용자에게 실질적인 융통성을 허용한다.

나아가, 포장 시스템(10)은 확정된 깨지기 쉬운 정도를 나타내고, 기설정된 양(일예로 20%)씩 양을 증가시키는 가변의 안전 최저 한도(safety margin)를 포함하며, 이는 사용자에 의해 정의되거나 혹은 고정된 값이다. 이러한 특징에서, 안전 최저 한도는 예를 들어 포장 보증을 목적으로 이루어질 수 있다. 이 안전 최저 한도는 포장 시스템 소요자 또는 필요에 따라 상호작용하는 형태의 메뉴를 통해서 사용자에 의해 결정될 수 있다.

부품의 다양한 특징과 선적 정보가 확인되고 도 18의 단계 602에서 CPU(50)와 관계된 메모리에 저장되면, CPU(50)(선택적으로는 CPU(50)와 함께 동작하는 특정화된 프로세서(미도시))는 도 17의 단계 604에서 최적화된 포장 방법론을 결정한다. 전술한 본 발명의 실시예에 따라 최적화된 포장 방법론은 숙련된 시스템을 사용하여 결정된다.

전문가 시스템은 숙련된 지식을 요구하는 적절히 정의된 상태에서 발생된 결정을 뒷받침하거나 자동화하는 통보시스템이다. 따라서, 전문가 시스템은 비전문가보다 인식된 전문가가 하는 지역에서 만들어진 결정을 뒷받침하거나 자동화한다. 결국, 전문가 시스템은 최적화된 포장 디자인이 기술적인 전문가 의견 및 경험의 적절한 양을 요구하기 때문에 포장 디자인에 잘 어울린다. 예를 들어 적절한 포장 방법론을 디자인하는 것은 단지 부품을 담을 만큼 충분히 큰 박스를 찾아내는 것이 아니고 또한 부품을 임의의 양의 포장재로 덮거나 둘러싸는 것도 아니고 어떤 남아있는 공간을 적절히 채우는 것도 아니다. 대신에 효과적인 포장 디자인은 포장될 부품의 깨지기 쉬운 정도 뿐만 아니라 크기, 모양, 무게를 고려하는 것이고, 예상되는 충격이 포장 재료(일예로 완충패드)에 의해 적절히 흡수될 것을 보증하기 위한 포장 방법을 맞추어 만드는 것이다. 나아가, 포장 디자인은 포장재의 압축력이 있는 변형, 포장재의 완충능력에 따라 예상되는 온도영향, 휠 및 진동 가능성 등과 같은 부가적인 요인을 고려한다.

본 발명은 숙련된 포장 디자이너에 의해 제공되는 전문가 지식과 데이터를 사용하고, 도 17의 단계 602(포장될 부품을 특정지우는)에서 최적화된 포장 방법론을 결정하기 위해서 그 정보를 조작자에 의해 제공되는 데이터와 함께 규칙의 집합으로 만든다.

본 발명의 전문가 시스템은 조작자로부터 받은 데이터에 기초한 포장 방법론을 지시하는 결론을 제시한다. 그 결론은 조작자에 의해 발생된 정보가 제공된 전문가 시스템(종종 지식베이스라 칭함)에서의 데이터 및 규칙의 집합에 대한 응용으로부터 유도된다. 그러므로 전문가 시스템에서의 지식은 행동과 결정을 안내하는 직감과, 아이디어와, 습관 및 순서의 조합이다. 본 발명의 일실시예에 따라서 지식베이스는 전문가 시스템을 효과적으로 창조하는 상업적인 소프트웨어 제품인 전문가 시스템 외형내에 구축되어질 수 있다. 전문가 시스템 외형은 미리 프로그램된 모듈을 연산을 수행하고 사용자 또는 조작자에게 다양한 정보를 제공하는 규칙과 데이터 뿐만 아니라 모듈을 입력하는 데 제공한다.

전문가 시스템은 다양한 방법으로 지식을 표현한다. 바람직하게는 지식은 "if-then" 규칙의 형식으로 표시된다. "if-then" 규칙은 if 하나 또는 그 이상의 특정 조건이 참이면, then 어떤 결정이 얻어진다. 본 발명에서의 전문가 시스템의 전형적인 규칙은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

IF 부품의 부피가 V이면,

THEN 부피가 V보다 작은 포장 콘테이너는 고려될 수 없다.

상기 규칙은 포장할 부품을 위해 적당한 포장 콘테이너를 결정하는 데 사용되어진다. 상기 예에서, 결론을 이끌어내는데 필요한 모든 데이터는 도 18의 단계 652에서 조작자에 의해 제공된다.

그러나, 많은 경우에 본 발명의 전문가 시스템은 주어진 조건이 참인지 아닌지를 결정하는 데 몇 개의 접근법을 사용한다. 앞서 설명한 바와 같이, 그 데이터가 별씨 조작자에 의해 제공되었을 수도 있어 그에 따라 데이터 베이스에 존재된다. 선택적으로 그 시스템은 데이터베이스내의 데이터 및 다른 규칙을 이용해서 그 조건이 참인지를 확인할 수 있다. 마지막으로 전문가 시스템은 조작자에게 질문을 물어봄으로써 및/또는 결론을 이끌어내기 위해 다른 규칙을 사용함으로써 부가적인 데이터를 얻어낼 수 있다.

바람직하게는 본 발명에 따른 전문가 시스템은 전문가인 사람이 문제를 해결하는 것과 같다. 전문가 시스템은 어떠한 정보가 일반적으로 유용한지, 그리고 나아가 그 정보가 불완전한지에 대한 임의의 결론을 이끌어내기 위해서 지식 베이스내의 지식을 사용한다. 어떤 결론에 도달하지 않을 때는 포장 결론에 도달하는 데 더 접근하기 위해서 검색할 데이터를 묻거나 결정하기 위한 질문을 구성하기 위해 지식 베이스에 지식을 사용한다.

앞서 언급한 바와 같이, "if-then" 규칙은 지식베이스에서 지식을 나타내는 데 사용될 수 있다. "if-then" 규칙은 단지 결론이 어떤 가능성을 갖는 것을 나타내는 확실한 요인을 포함할 수 있는 상기 규칙이 제공하는 형식을 취하지만 그럼에도 불구하고 "if-then" 규칙은 불확실하다. 이때, 확실한 요인은 또다른 사실로서 이용될 수 있고, 결론에 도달하기 위해 부가적인 규칙을 적용시킬 수 있다. 그러므로, 전문가가 하는 많은 일에 흔히 고유하게 포함되어 있는 불확실성을 모방한다.

지식 표시의 또 다른 형태는 최적화된 포장 방법론을 결정하기 위해서 지식베이스를 구축하는 데 사용되어질 수 있다. 이 지식 표시의 형태는 종종 정보를 감지하기 위해 정보를 조직화하고 어떤 예측하지 못한 특징을 식별하는 "프레임(frames)"으로 지칭된다. 프레임은 특정 상황에 대한 데이터를 조직하는 방법을 제공한다. 예를 들어, 당신이 방에 들어갈 때 당신의 마음은 시작적인 데이터를 진행시키고, 그것을 당신의 마음이 예상하는 것과 비교한다.

나아가, 당신의 예상은 갖가지 형태의 방과 다르다. 예를 들어 당신이 부엌으로 걸어들어갈 때, 당신은 냉장고, 스토브, 싱크대 및 장식장을 볼 것을 예상한다. 당신은 부엌에서 비록 어떤 제한된 조건에서 존재할 수도 있는 컴퓨터 또는 서류함을 보는 것을 예상하지는 않는다.

그러므로 프레임은 개념이나 항목, 클래스와 같은 실체를 나타내는 데이터 구조이다. 프레임은 일종의 실체에 대한 속성을 식별하는 필드를 구성한다. 필드는 고려될 각 특성의 값 또는 엔트리(entry)이다. 프레임은 해당 부품과 가장 밀접하게 비슷한 프레임을 찾는 것에 대해서 알려지지 않은 부품의 깨지기 쉬운 정도(fragility)를 결정하는 데 사용될 수 있다. 즉, 깨지기 쉬운 정도를 나타내는 값은 만약에 상당한 양의 속성이 깨지기 쉬운 정도의 알려진 값을 갖는 부품과 유사하면 알려지지 않은 부품으로 지정될 수 있다. 마찬가지로, 특정 속성을 갖는 부품에 대한 사전 디자인된 포장 방법론을 구성하는 프레임은 최적화된 포장 방법론을 디자인하기 위한 시작 점으로써 이용되어질 수 있다. 비록 "if-then" 규칙과 프레임이 지식 베이스내에서 지식을 나타내는 전형적인 규칙 및 구조로써 설명되어졌을 지라도, 전문가의 경험을 나타내는 다른 구조 또는 방법이 이용되어질 수 있고 그런 구조 및 방법이 본 발명에서의 범주를 벗어나지 않는 한 고려되어질 수 있다는 것은 당연하다.

본 발명에 따른 전문가 시스템(700)의 전형적인 구조는 도 20에 도시한 것과 같다. 앞서 간단히 설명한 대로, 전문가 시스템(700)은 도 3의 CPU(50)내에 상주할 수 있거나 또는 도 16의 포장 시스템 콘트롤러(592)내의 개별적인 프로세싱 요소로 존재할 수 있다. 전문가 시스템(700)은 지식베이스(702), 데이터베이스(704), 추론 엔진(inference engine)(706), 인터페이스(708) 및 설명 모듈(710)을 포함한다. 도 20에서 구성요소들이 물리적으로 분리된 요소들로 제안되었을지라도, 이는 정해진 것은 아니다. 대신에 전문가 시스템(700)의 요소들은 하나의 프로세서내에 기능적인 요소로써 생각되어질 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서 전문가 시스템은 원격지에 있고 네트워크 인터페이스나 도 3의 다른 통신수단을 통해 접속되어질 수 있다. 그에 따라 입/출력 주변장치를 더미타입(dummy-type)의 단말로 만들 수 있다.

지식베이스(702)는 완충패드, 전문가에 의해 제공되는 다수개의 규칙 및/또는 프레임과 같은 포장 재료와 관련된 하나 또는 그 이상의 데이터 집합을 포함하는 메모리의 한 부분이다. 데이터베이스(704)는 입력 주변장치(20a-20c)의 어느 하나를 통해서 조작자로부터 제공된 포장될 부품의 사실 및/또는 특성을 저장하는 데 사용되는 메모리의 또 다른 부분이다. 본 발명에 따르면, 데이터베이스(704)는 도 21에 도시한 것과 같이 도 18의 단계 602에서 수집된 다양한 데이터들을 포함할 수 있다. 데이터베이스(704)내의 다양한 데이터들은 포장 무게 데이터(712), 포장 치수 데이터(크기, 모양)(714), 깨지기 쉬운 정도에 대한 데이터(716), 포장 처리 정보(718), 포장 전송 정보(720), 및 압축력이 있는 변형데이터, 온도 영향(온도 계수)데이터, 변형데이터 및 진동정보등과 같은 다른 갖가지의 포장 데이터(722)를 포함하나 여기에 한정되지는 않는다. 나아가, 포장될 부품을 특정짓는 데이터는 가격/포장 최적 선택물(724)와, 하나 또는 그 이상의 포장 재료 타입 및 포장 재료 구성을 위한 동적인 완충 곡선 데이터(726)를 포함한다.

추론엔진(706)은 지식베이스(702)내의 규칙들 및 데이터를 나중에 조작자에게 또는 다시 데이터베이스(704)에 그리고 지식베이스(702)에 질문할 질문을 결정하기 위해 데이터베이스(704)에서 제공된 사실들에 적용한다. 추론엔진(706)에 의해 나중에 요청될 질문들은 추론엔진(706)의 현재 목표에 의존한다. 예를 들어, 추론엔진(706)이 현재의 작업중인 가설을 확정짓기 위해서 모든 것이 참임에 틀림없다는 다섯 개의 다른 사실들이 식별되었으면, 추론엔진(706)은 이러한 다섯 개의 질문들을 차례로 질문할 것이다. 만약 응답들중의 어느 하나가 부정(negative)이면, 추론 엔진은 또 다른 추론을 위해서 현재의 추론들을 포기할 것이다.

인터페이스(708)은 디스플레이(18c), 키보드 마우스(20c)를 구비하고, 이는 전문가 시스템(700)이 어떤 행동이 필요할 때 조작자와 함께 상호 작용하는 기능적인 방법을 나타낸다. 인터페이스(708)은 텍스트질문들과 답변들의 집합 또는 필요에 따라 그래픽 질문 및 답변들의 집합(또는 그들의 조합으로)으로써 동작된다.

설명 모듈(710)은 선택적이고, 이는 본 발명의 전술한 실시예에 포함되어지지 않는다. 설명 모듈(710)은 특정 추론이나 사실이 어떻게 추론되었으며 또는 특정 질문들이 귀착된 결론을 생산한 일련의 추론들을 설명하기 위해 왜 질문되어야 하는가를 조작자가 알기 위한 방법으로써 디스플레이(18c)를 통해서 조작자에게 유용하게 만들어진다.

도 22는 본 발명의 전문가 시스템(700)이 알려지지 않은 부분을 위해서 도 2의 완충변환기(12)에 의해 발생된 포장 재료를 사용하는 최적화된 포장 방법론을 결정하는 하나의 방법을 도시한 전형적인 전문가 시스템 결정 플로우다이어그램(800)이다. 도 16-21와 관련하여 앞서 논의된 바대로, 포장 시스템590은 포장될 부품(도 21참조)과 관련된 다양한 정보를 획득함으로써 포장될 부품을 식별한다(단계602). 도 21의 데이터(즉, 데이터베이스(704))를 사용하여 전문가 시스템700은 그 데이터들을 도 20 및 도 22에 도시한 것처럼 지식베이스(702)내의 다양한 규칙들에 적용한다.

처음에, 추론 엔진(706)은 데이터베이스(704)내의 크기 및 모양 데이터(714)를 이용하여 그 이전의 고려 사항으로부터 하나 또는 그 이상의 포장 콘테이너(802)를 제외시킨다. 예를 들어, 부품이 길이가 24", 넓이 12", 깊이가 12"이면, 그 부품을 담을 수 없는 즉, 24" \* 12" \* 12"(3456 3제곱의 인치) 보다 부피가 작은 포장 콘테이너는 고려 사항에서 제외된다. 나아가, 필요한 선적방법과 선적 목적지 데이터(720)을 얻기 위해서 추론 엔진(706)은 특정 종류의 선적 콘테이너를 요구하거나 선점할 수 있는 예를 들어 이용 가능한 콘테이너들을 축소하는 어떤 선적 조정 데이터(804)를 지식베이스(702)에서 검색한다. 이때, 추론엔진(706)은 적절한 포장 콘테이너를 선택하는 것으로 진행하기 위해서 부가적인 정보가 필요하기 때문에 또 다른 분석으로 계속 진행한다. 상기 단계802는 단지 전형적인 것이고, 필요에 따라서 부가적인 규칙이 포함되어질 수 있다.

다음으로, 상기 전문가시스템(700)은 부품을 보호하기 위해 우선적으로 어떤 양과 스타일의 완충 패드가 필요하냐는 점에서 본질적인 분석을 처리하기 위하여 그 부품이 선적(806)하는 동안 마주치는 낙하높이를 결정한다. 상기 낙하높이는 상기 데이터베이스(704)내의 무게정보(712)와 포장구동정보(718)을 사용하는 추론엔진(706)에 의하여 계산된다. 상기 포장구동정보(718)을 사용하여, 상기 추론엔진(706)은 한명 이상의 개인이 그 물건을 옮길지 또는 던질지를 결정할 수 있고, 상기 무게정보(712)에 대해서는, 만일 그 부품이 선적동안 부주의하게 던져진다면, 그 포장된 부품이 겪을 수 있는 그럴듯한 낙하 높이를 확인할 수 있다. 예를 들어, 어떤 사람이 포장품을 옮기고, 그 포장품은 가볍다면(즉, 약 10~20파운드) 그 포장품이 부주의하게 떨어졌을 때의 높이는 높다(약, 36인치). 그러나, 두 사람이 포장품을 옮기고, 그것은 더 무겁다면(약, 50~100파운드), 그 포장품이 부주의하게 떨어졌을 때의 높이는 덜 높다(예를 들어, 약 24인치). 상기 방법에 있어서, 상기 지식베이스(702)내의 데이터와 상기 사용자에 의해 데이터베이스(704)에서 제공되는 데이터를 이용하는 상기 추론엔진(706)은 선적시 그 부품이 경험할 수 있는 잠재적인 낙하높이를 결정한다. 상기 낙하높이데이터는 그리고나서 상기 추론엔진(706)에 의해 단계808에서 함수적인 완충 조건 데이터 무게를 결정할 때 상기 지식베이스(702)안의 적절한 동적 완충 곡선 데이터를 선택하도록 사용된다.

상기 완충재의 클래스 및 배치가 적절하게 함수적으로 결정되는 것(단계808)은 가급적 다양한 정보들을 사용하는 추론엔진(706)에 의해 수행된다. 본 발명의 전형적인 실시예에 따르면, 다수의 완충곡선(참조부호 810을 갖는 도 23a~ 도 23n의 그래프로 도시됨)은 지식베이스(702)에 존재하는 데이터(726)로 구성한다. 상기 완충곡선(810)은 평가되고, 만일 어떤 곡선이 단계806에서 결정된 낙하높이에 맞지않는 낙하높이를 포함하고 있다면, 이것은 추론엔진(706)에 의하여 더 고려 할 사항이 되지 않는다. 다수의 전형적인 동적 완충곡선(810)은 도 23a~도23n에 제공된다. 그러나, 일반적으로 더 많은 완충곡선(810)이 결정된 낙하높이가 30인치인 이예에서 존재할 것이고, 그러므로 상기 30인치의 낙하높이를 갖는 완충곡선(810)은 추론엔진(706)에 의해서 이루어진 다음의 분석에 있어서 고려된다.

동적 완충곡선(810)은 포장재(특정 포장재배치를 위한)가 어떻게 다른 레벨의 효과를 일으키는지를 설명한다. 도 23a~도 23n의 곡선들은 알려진 일련의 무게로 완충패드 배치 샘플(도시생략)에 낙하되고, 옮기기 위하여(즉, 포장될 부품을 이동하는데) 허락된 그 샘플의 충격량을 측정함에 의하여 생성된다. 다른 말로, 상기 낙하 테스트는 떨어질 부품의 기대되는 낙하높이로부터 모의 실험된다(단계806). 곡선에 있어서 각 포인트는 무게를 아는 부품을 선적할 때 얼마나 많은 완충패드 배치를 적용할 것인지와 그 완충재는 얼마나 많은 충격을 부품에 전할 것인지를 나타낸다. 상기 추론엔진(706)은 깨지기 쉬운 정도를 나타내는 데이터(716)를 이용하고, 각 방향별로 적합한 완충패드 배치가 무엇인지(부품의 각 사이드별로 다른 정적 부하값을 제공하기 때문에)를 계산하도록 데이터베이스(704) 포장된 크기 데이터 (714)를 이용하여 정적 선적 데이터(816)을 계산한다.

상기 도 23a~도23n의 완충곡선은 다음의 전형적인 방법으로 발견된다. 10인치x10인치x4인치 크기의 베니어판 박스가 그 부품을 포장하는데 실험하기 위하여 사용되었고, 12인치x12인치x12인치 크기의 주름진 콘테이너내에 포장되었다. 다양한 완충패드의 배치는 상기 주름진 콘테이너의 바닥에 놓여지고, 상기 크기의 부품은 상기 배치된 완충패드의 위에 놓여진다. 이러한 전형적인 완충패드 배치는 나선형태로 꼬아진 나선/코일형상, 두 개의 완충재를 서로 교차한 십자형상, 다수의 길이를 갖는 완충재를 서로 엮은 별형상을 포함한다. 더하여, 다른 타입의 형상과 각각의 패드길이는 또한 본 발명의 범위내에서 예상될 수 있고, 동적 완충곡선은 이런 각 배치를 위해 발생될 수 있다. 더하여, 상기 완충변환재 자체는 예를 들어, 다른 타입의 종이무게를 이용하여 수정될 수 있다. 예를 들어, 세 가닥의 페이퍼원료 30/50/30는 각각 무게 50의 종이로 이루어진 내부쉬트와 무게 30의 종이로 이루어진 외부쉬트로 구성된다. 상기 완성된 박스는 1파운드(제곱인치당 0.01 (PSI))에서 30파운드(0.30PSI)로 무게가 가중되고, 다른 정적 부하값에서 데이터를 제공한다. 가속도계는 각 낙하에서의 가속레벨(중력하에서)를 기록하기 위해 그 완성된 박스에 부착된다. 상기 주름진 콘테이너는 그리고나서 각각의 완성무게를 실험하기 위하여 30인치의 높이(낙하높이)에서 5번 낙하된다. 상기 5개의 다른 완성무게의 최소값(고정부하)은 각 곡선을 발생시키고(알려진 곡선 맞춤 기술을 사용하여), 각 완성무게로 낙하한 마지막 4번의 결과는 기록되고, 평균이 구해진다. 상기 고정부하(PSI)대 피크가속도(중력)는 그 다음 동적 완충 곡선(810)을 생성하도록 그려진다.

데이터베이스(704)내의 상기 깨어지기 쉬운 정도를 나타내는 데이터(716)를 사용하여, 각각의 완충곡선(810)은 깨지기 쉬운 정도를 확인하기 위해 각 완충패드배치가 위치충격을 없애기에 충분한 완충효과를 제공하는지를 알기 위하여 평가된다. 이러한 평가를 하기 위한 한 전형적인 방법은 30인 낙하높이를 위한 나선/코일 완충패드 배치를 나타내는 도 24에서 설명된다. 상기 데이터베이스704내의 깨어지기 쉬운 정도를 나타내는 데이터(716)는 예를 들어, 그 부품이 35 중력가속도에서 손상없이 견디어낼수 있는지를 나타낸다. 그래서, 수평선(812)는 완충곡선(810)를 따라 35 중력가속도로 내려간다. 만일 상기 곡선(810)가 수평선(812)을 통과하거나 내려간다면, 완충품(나선 배치)이 그 부품에 그 완성품이 어떤 고정된 부하상태를 견디어낼 수 있는 것보다 더한 충격을 전할 수 없다는 것이다. 그리고, 하나이상의 수직선(813)은 상기 수평 깨지기 쉬운 정도의 한계치(812)와 상기 완충곡선(810)이 교차하는 수평 포인트 또는 포인트들(814)로부터 남겨진다. 상기 수직선(813)은 상기 완충패드 배치가 보호에 부족하지 않은 상태에서의 최고와 최저 부하값으로 규정된다. 도24의 예에서, 상기 고정부하값은 각각 0.03과 0.24이다. 상기 고정부하는 상기 부품의 사이드의 면적에 의해 그 부품의 무게를 나눠서 기대되는 힘으로서 정의되고, 상기 부품의 무게를 포장재를 사용한 부품의 측면의 면적으로 나누어 결정된다. 상기에서, 완성품은 종종 그 방향에 따라서 다른 면적을 가지기 때문에, 그것의 고정부하도 방향에 따라 달라진다. 상기 무게데이터(712)와 사이즈/모양데이터(714)로부터 계산된 고정부하데이터를 이용하여, 상기 추론엔진(706)은 고려사항중 결정된 고정부하816을 위하여 적절한 보호를 제공할 수 없는 어떤 완충패드의 배치를 제거한다.

상기 추론엔진(706)은 그리고 나서 상기 고정부하로 나눈 부품의 무게인 완충 유지영역을 계산하기 위해 상기 완충변환곡선(810)으로부터 수집된 데이터를 사용한다. 비용을 최적화하기 위하여, 상기 추론엔진(706)은 완충물이 보호에 덜 적합하면 포장비용을 감소시키기 때문에 고정부하보다 큰 배치를 선택할 것이다(그결과, 가장 낮은 완충유지영역). 그러나, 본 발명은 비용/포장의 최적화를 우선적으로 선택하기 때문에, 포장보호력을 증가시키는 보다 낮은 고정부하를 사용하여 더 큰 완충유지영역이 선택될 수 있다. 상기 도 24에 있어서, 가장적은 양의 원료가 약 0.1의 고정부하에서 부품으로 옮겨지고, 그래서, 포장최적화를 우선하여 선택한다면 추론엔진(706)에 의하여 고정부하값을 산출하는 나선 배치에서 부품의 방향이 선택될 수 있다.

함수적인 완충조건을 결정하는 작업(단계808)은 압축크리프 데이터(722)를 사용한 포장재의 압축크리프 효과를 더 고려한다. 압축크리프는 소정시간동안 발생하는 일정한 부하에서 완충패드의 두께손실로서 정의된다. 만일 크리프량이 너무 크다면(본 실시예에서는 약 10페센트로 주어진다), 부품을 적절하게 완충하는 능력은 감소된다. 상기 압축크리프 데이터는 유일하게 포장재와 관련되고, 지식베이스(702)로부터 얻어진다. 상기 추론엔진(706)은 상기 완충재의 압축크리프를 미리 정의된 한계치(818)와 비교하여, 만일 상기 압축크리프 데이터(722)가 한계치 (818)를 초과한다면, 상기 최대 고정부하 (816)을 사용한 포장조건(그리고, 최소량의 포장재)는 제거되고, 낮은 고정부하(816)를 사용한 완충곡선이 얻어진다.

상기 전문가시스템 (700)를 통한 포장시스템 (590), 그리고 더 구체적으로는 추론엔진 (706)은 또한 함수적 완충 조건을 결정하는데 있어서 온도효과를 고려하여 넣는다. 상기 추론엔진(706)은 사용된 포장재의 함수인 온도효과데이터(722)를 사용한다(본 실시예에서 완충패드는 종이원료물로 만들어진다).

상기 지식베이스 (702)는 온도상의 패드의 완충에 따라 특징지어지는 온도계수를 제공한다. 만일 상기 추론엔진(706)이 온도계수가 너무크다고 판단하면(양수 또는 음수), 상기 추론엔진(706)은 데이터베이스(704)에 저장된 조작자에 의하여 제공되는 포장 운송 정보를 평가한다. 상기 포장 운송 정보 (720)는 예를 들어, 선적목적지와 선적방법(즉, 철도 또는 트럭)을 포함한다. 상기 추론엔진 (706)은 그리고 나서 상기 포장 운송 정보 (720)를 이용하여 적절하게 보호하지 못하는 어떤 완충곡선을 제거한다.

예를 들어, 만일 포장위치가 아리조나이고, 목적위치는 알라스카이고, 그물질이 온도가 강하됨에 따라 완충능력을 상실하는 것과 같이 포장방법은 강한 온도 계수를 갖으며, 그 결과, 그 재료는 온도가 강하됨에 따라 자신의 완충능력을 읽으며, 선적방법이 어떤 온도제어없는 트럭에 의한 것이라면, 상기 추론엔진(706)은 최대 고정부하 한계값 근처인 완충조건을 제거하고, 완충재의 양을 조정하여 포장설계를 최적화한다.

상기 전문가시스템(700)은 또한 구부러지는 것을 고려하기 위하여 도 21의 데이터베이스 (704)내의 휙 데이터 (722)를 사용한다. 휙은 완충재의 일정하지 않은 압축으로서 정의된다. 휙이 발생할 때, 충격의 에너지와 정도는 완충패드 전체에 걸쳐 분배되지 않는다. 그래서, 부품에 전해지는 충격의 양이 잠재적으로 커진다. 휙은 대부분 완충모양 또는 완충배치가 너무 크고 얇을 때 발생한다. 상기 추론엔진 (706)은 휙이 완성품에 의해 잔재된 기대된 고정부하에 대하여 완충패드배치에 잔재하는 휙계수 (820)에 의한 것인지 어떤지를 분석한다. 상기 휙계수(820)는 완충품 배치 영역 (822)와 그것의 두께 (824)의 비율이다. 상기 추론엔진(706)은 지식베이스 (702)에 존재하는 도 25의 그래프 데이터를 사용한다. 상기 추론엔진 (706)은 고정부하를 알기 때문에, 상기 엔진 (706)은 휙계수(820)을 도식적으로 판단하고, 바람직하지 않은 휙을 피할 수 있기 위해서는 상기 패드가 얼마나 넓고 깊어야 하는지를 결정하기 위해 상기 완충물 배치의 두께 (824)에 의한 계수를 곱한다. 그리고나서 추론엔진 (706)은 휙의 중대한 위협이 남겨진 포장 배치를 이동시킨다(즉, 이런 배치는 원하는 최소한의 패드 폭을 제공할 수 없다).

상기 전문가시스템 (700)은 진동효과를 평가하기 위해, 도 26a와 26b에 보인바와 같은 데이터를 사용하여 데이터베이스 (704)내의 진동데이터 (722)를 사용한다.

도 20과 22에 설명된 바와 같이, 상기 추론엔진(706)은 지식베이스 (702)내의 규칙과 데이터에 따라서 데이터베이스 (704)내의 데이터를 사용하여, 포장법이 적합한지 아닌지의 결론을 도출한다. 단계 808에서 함수적인 완충 조건을 결정한 후에, 다양한 포장조건은 대부분 존재할 가능성이 있고, 상기 추론엔진 (706)은 단일해로 더 모으기 위해 부가적인 규칙을 적용할 필요가 있다. 예를 들어, 단계 802에서 이용가능한 콘테이너의 수는 이용할 수 있는 남겨진 각 콘테이너가 남겨진 포장조건을 용이하게 할 수 있는지를 판단함으로서 감소될 수 있다.

나아가, 추론엔진(706)은 최적화된 포장 안전도(즉, 최소량의 불확실한 손상)나 최적화된 가격(즉, 불확실한 손상을 수용할 수 있는 정도를 제공하는 한편 최소한의 포장재를 사용하는 방법)을 제공하는 포장 방법의 더 작은 부분 집합을 선택하기 위해서 도 21의 최적화된 기준 데이터를 사용한다. 만약 최적화된 기준이 제공되지 않으면, 본 발명에 따른 전문가 시스템(700)은 디폴트값으로 최적화된 가격 기준값을 선택한다. 나아가 또 다른 규칙이 또한 남아있는 포장의 최상의 해결책을 선택하기 위해 사용되어질 수 있다. 예를 들어 추론 엔진706은 완충변환기상의 최소한의 마모량을 발생시키는 포장 방법론(즉, 포장 재료 발생 단계들의 최소의 수를 발생시키는 방법론)을 선택하고, 포장 방법을 실행하는 데 있어서 조작자에 의한 최소한의 노력을 요구하는 방법을 선택한다. 다른 규칙도 또한 본 발명의 사상의 범주에서 벗어나지 않는 한 고려되어질 수 있고 이용될 수 있다.

비록 본 발명에서 선택된 실시예에서 전문가 시스템(700)을 이용할 지라도, 다른 형태의 인텔리전트 시스템이 본발명의 사상의 범주를 벗어나지 않는 한도내에서 고려되어질 수 있고 선택적으로 이용될 수 있다. 신경회로망은 신경회로망을 학습하는 데 사용되어진 예제들에 기초한 객체나 패턴들을 인식하는 정보 시스템이다. 학습되는 각각의 예제는 다수의 특성들에 관해 서술되어 지고, 이들의 각각은 분리된 뉴런(neuron) 또는 노드속에 입력된다. 이때, 신경회로망은 학습되는 예제들에 포함된 상이한 객체들간을 구별하는 방법으로 이를 입력들을 조합한다. 신경회로망은 식별을 수행하고, 수치적인 무게들을 많은 특성으로 할당하는 것에 의해서 다양한 가용의 포장 방법론들간을 구별한다. 따라서, 신경회로망은 어떤 정보를 잃어버렸을 때 조차도 양호하게 동작되어질 수 있다.

그러므로, 선택적인 실시예에 따라, 전문가시스템(700)과 관련되어 상기에서 논의된 많은 전문가규칙을 적용함에 따라 신경망이 학습되며 전문가포장기는 최적 포장방법을 설계한다. 그래서, 전문가포장기는 많은 수의 시스템입력을 포장되는 부품의 특성을 나타내는 신경망에 전달하고 주어진 입력에 대하여 적절한 출력(최적의 포장방법)을 신경망에 제공한다. 그러면, 신경망은 여러 노드에서 수치가중을 연속적으로 갱신하여 제공된 입력에 대하여 더욱 적절한 출력에 근접하게 된다. 많은 양의 학습후에는 신경망이 적절한 포장명령을 결정하는 기능을 제공하지만, 전문가시스템과는 다른 방법으로 제공한다. 신경망시스템은 결론을 생성하기 위해 정의된 규칙(예를 들면, "if-then" 규칙)을 사용하지는 않지만, 최적화된 포장방법을 생성(결정)하기 위해 제공된 입력에 영향을 끼친다.

더욱이, 목록모니터링 시스템은 도 16a의 포장시스템(590)에 포함될 수 있다. 예를 들면, 목록모니터링 시스템은 도 12의 목록모니터링 시스템과 유사한 방법으로 작동될 수 있다. 각각의 조작자가 포장되는 부품을 제공하고 포장을 진행함에 따

라, 목록모니터링 시스템은 포장재 리스트를 생성하는 것에 의해 포장프로세스에서 사용된 각종 포장재의 소비를 계수한다. 그후, 목록모니터링 시스템은 포장재리스트를 하나 이상의 적절한 재주문 하계치와 비교하고 적시의 방법으로 소진된 목록을 재보급하기 위해 CPU(50)를 사용하여 재주문요청을 자동적으로 생성한다.

상기한 바와 같이, 도 16a의 포장시스템(590)은 포장되는 부품에 대한 최적화된 포장방법을 결정한다. 최적화된 포장방법은 완충변환장치에 대한 제어신호와 설명명령을 디스플레이(18c)를 통해 조작자에게 전달하는 일련의 포장명령을 포함한다. 완충변환장치(12)의 조작을 제어하는 제어신호에 부가하여, 결정포장방법은 도 8-10c에 관련되어 논의된 방법과 유사한 완충재 조작제어명령을 포함할 수 있다. 조작제어신호는 결정된 최적화 포장방법에 의해 지시되는 픽앤플레이스(pick and place)와 같은 코일러(250)나 자동삽입장치를 작동시키고 제어하기 위해 사용될 수 있다.

본 발명에 따른 바람직한 실시예에서는 완충변환장치(12)가 개시되었다. 그러나, 본 발명의 포장시스템(590)은 또한 루즈필(loose fill) 포장재생성기 및 분배기, 밸포랩(bubble wrap), 공기베개 생성기 및 분배기, 조각난 물질생성기, 펠프금형생성기 및 분배기와 같은 다른 종류의 포장재와 관련되어 사용될 수 있다. 어떤 형태의 포장재생성기도 포장시스템에 적용될 수 있으며 이것이 본 발명의 개념을 벗어나지 않는 것은 이해될 수 있을 것이다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에서는 결정된 포장명령이 포장재생성기(12)의 자동화된 제어를 제공하는데 사용된다. 선택적으로, 본 발명은 결정된 포장명령을 단독으로 포장생성기(12)를 수동으로 제어하기 위해 명령을 사용하는 사용자나 조작자에게 전송할 수 있다.

상기에서 강조된 본 발명의 이전 실시예에서는, 포장시스템은 기본적으로 단일 부품의 포장에 어드레스된다. 예를 들면, 포장되는 알려진 단일 부품에 대하여 포장시스템은 적절한 포장재 양을 생성하기 위해 사용되는 부품에 관련된 이미 설정된 일련의 포장명령을 검색한다. 더욱이, 알려지지 않은 부품에 대해서는 포장시스템은 부품을 특징짓는 하나 이상의 특성을 식별한다. 특성과 지식베이스를 보유하는 전문가시스템을 사용하여, 포장시스템은 포장명령을 결정하고 결정된 명령을 사용하여 포장재생성기를 제어한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 포장시스템은 알려진 복수의 부품을 함께 포장하기 위해 사용된다. 포장시스템은 포장되는 부품을 식별하고 부품에 관련된 데이터를 데이터베이스로부터 검색한다. 데이터와 지식베이스를 보유하는 전문가시스템을 사용하여 포장시스템은 복수의 부품을 포장하는 최적화된 포장방법을 나타내는 포장명령을 결정한다.

본 발명의 선택적인 실시예에 따르면, 포장시스템은 예를 들면 우편주문회사나 창고배급설비와 관련되어 사용될 수 있다. 선적주문은 복수의 항목(즉, 부품)을 요청하는 고객에 의해 생성된다. 창고관리시스템은 각종 항목의 효과적인 검색을 촉진하기 위해 선적주문을 배열한다. 검색된 항목이 포장 위치에 도착하면, 포장기가 모든 검색된 항목이 선적주문의 항목과 일치하는지를 검사하는 픽리스트(pick list) 확인을 실행한다. 바람직하게는, 항목이 검색된 토탈(tote)은 선적주문을 반영하는 바코드를 포함한다. 포장기는 바코드판독기를 사용하여 각 검색된 항목의 토탈바코드와 바코드를 판독하여 선적주문의 각 항목이 적절하게 검색되었음을 확인한다.

픽리스트확인 단계가 종료되면, 포장시스템은 각 항목의 중량, 크기, 형상 및 취성과 같은 선적주문의 항목과 관련된 데이터를 검색하기 위해 선적주문을 사용한다. 선적주문 자체는 선적목적지와 선적방법과 같은 포장시스템에 의해 사용되는 부가적인 데이터를 포함한다. 그후, 포장시스템은 검색된 데이터를 전문가시스템 지식베이스의 일련의 규칙 및 포장재데이터에 적용하여 복수의 부품을 포장하는 최적화되거나 바람직한 포장방법을 나타내는 포장명령을 결정한다.

발명의 전문가시스템은 최적화되거나 바람직한 포장방법을 결정하는 부품크기, 형상, 중량 및 취성과 같은 데이터를 사용함을 명심해야만 한다. 또한, 전문가시스템은 각종 부품의 완충성질과 같은 성질을 이용하여 포장콘테이너내의 다른 부품에 대한 부품의 적절한 방향을 결정한다. 그러므로, 본 발명에 따르면, 전문가시스템은 포장방법을 결정하는 포장재의 완충성질과 함께 부품 자체의 완충성질을 사용하거나 고려한다.

그후, 포장시스템은 결정된 포장명령을 사용하여 포장재생성기(예를 들면, 완충변환장치)를 제어함으로써 최적화된 포장방법을 수행하도록 적절한 길이의 포장재를 차례로 생산한다. 포장시스템은 또한 포장명령을 사용하여 디스플레이를 통해 포장업자에게 그래픽 및/혹은 텍스트안내를 제공함으로써 각종 항목의 적절한 포장을 돋는다. 예를 들면, 디스플레이에는 생성된 포장재가 사용됨에 따라 각종 항목의 포장주문과 특정 콘테이너내에서의 적절한 방향을 나타내어 간단하게 명확한 포장프로세서를 만든다.

적절한 콘테이너내로의 항목포장이 종료되면, 콘테이너의 중량이 측정되고 부품, 콘테이너 및 포장재의 원하는 중량을 포함하는 중량과 비교된다. 측정된 중량이 미리 결정된 내성을 벗어나면, 포장업자가 상황을 인식하고 포장프로세스에 나타

난 어려가 있는지를 판단하도록 경고메시지가 포장업자에게 전달된다. 만약 받아들여지면, 콘테이너는 예를 들면 포장테이프를 이용하여 밀봉되고 포장시스템은 선적주문에 제공된 목적지데이터에 따라 우편레이블을 프린트하고 하주, 선적주소, 선적주문의 수, 선적의 총중량 등을 식별하는 정보를 포함하는 하적청구서를 프린트한다. 또한, 포장시스템은 하적청구서 데이터를 적하목록 시스템에 전송한다.

본 발명의 선택적인 실시예에 따르면, 포장되는 부품은 포장시스템에 의해 선택된 콘테이너내에 직접 위치한다. 선택적인 실시예에서, 결정된 포장방법은 픽리스트의 주문을 결정하고 포장재생성기는 부품을 포장하는데 필요한 모든 포장재를 생성한다. 이후, 포장업자가 픽루트에 따라 생성된 포장재와 선택된 콘테이너를 취하고(예를 들면, 카트를 사용하여), 픽리스트에 따라 부품을 선택한 후 하나 이상의 선택된 포장재 조각을 사용하여 콘테이너내에 부품을 포장한다. 상기 방법에서, 포장프로세서는 토트내로 부품을 위치시키는 단계를 제거하고 이어서 토트로부터 항목을 제거하여 선택된 콘테이너내로 이것을 포장함으로써 더욱 효과적으로 된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 포장장치는 휴대가능하게 된다(예를 들면, 바퀴나 휴대용 카트). 포장시스템은 포장방법을 결정하여 픽리스트의 주문을 지시한다. 포장시스템은 픽리스트루트를 따라 적절한 부품의 피킹(picking)용 장소에서 적절한 양의 포장재를 생성한다. 그후, 포장업자는 출력 주변기기에 의해 제공된 포장명령을 사용하여 선택된 콘테이너에 부품을 포장한다. 상기 방법에서, 포장재는 필요할 때 제공되고 부품은 중간토트내에 위치됨이 없이 선택되어 즉시 포장된다.

포장시스템은 포장재리스트를 갱신함으로써 목록으로 재료의 수용을 산출하고 목록소비를 산출하는 목록관리시스템을 포함한다. 목록관리시스템은 갱신된 포장재리스트를 하나 이상의 재주문 한계치와 비교한다. 재주문 한계치가 만족되면, 포장시스템은 소모된 항목에 직접 관련된 재주문 요청을 생성하여 목록이 적의의 방법으로 보급되었음을 확인한다. 선택적으로, 시스템은 소정의 시간에 목록과 재주문을 주기적으로 검사한다.

본 발명의 포장시스템은 또한 각종 생산성 통계를 수집하고 요약하는 생산성 모니터링 시스템을 포함한다. 예를 들면, 생산성 모니터링 시스템은 제한되지는 않지만 포장주문의 수, 포장항목의 수, 포장의 총중량, 주문당 평균시간, 주문당 생성된 포장재의 평균량과 같은 각종 생산성 기준에 대한 데이터를 수집한다. 또한, 데이터의 각종 시간프레임이 수집될 수 있으며 각종의 생산성 기준, 제공된 경향분석 등을 표준화시키기 위하여 부가적인 공정이 적용될 수 있다.

도 27에 본 발명에 따른 포장시스템(900)의 동작흐름도가 도시되어 있다. 시스템(900)은 창고관리시스템(902)에 기능적으로 연결된(바람직하게는 전기데이터링크를 통해) 포장시스템 제어기(901)을 포함한다. 포장시스템 제어기(901)는 포장업자(904)가 포장되는 항목의 검색된 번호를 수신할 때 창고관리시스템(902)으로의 선적주문을 나타내는 토트바코드번호(903)(혹은 RF태그판독기)를 전송한다. 증명판(license plate)은 토트로부터 판독되고 선적주문은 예를 들면 루업테이블(look up table)을 사용하여 증명판으로부터 결정된다. 토트는 검색된 항목을 포함하며 증명판은 바코드스캐너나 판독기(906)에 의해 판독되지만, 다른 종류의 판독장치도 본 발명에서 사용될 수 있다. 토트바코드(903)를 수신하는 것에 반응하여 창고관리시스템(902)은 선적주문의 부품리스트와 항목의 중량, 크기, 형상 및 취성과 같은 각 항목에 관련된 정보를 포함하는 주문정보(907)을 포장시스템 제어기(901)에 제공한다. 창고관리시스템(902)에 의해 제공된 정보(907)를 사용하여, 포장시스템 제어기(901)는 최적화된 포장방법을 나타내는 포장명령(908)을 결정한다.

포장시스템 제어기(901)에 의해 결정된 포장명령은 여러가지의 구성요소를 가진다. 몇가지의 포장명령(908a)가 각종 항목을 적절하게 포장하기 위해 생성된 포장재를 어떻게 사용하는가는 나타내는 그래픽/텍스트명령으로서 포장업자(904)에 제공된다. 포장명령(908)은 또한 특정 포장콘테이너의 크기와 양을 식별하는 명령(908b)를 포함하여 특정 콘테이너의 구축을 위해 상자설립기(909)에 전송한다. 포장명령(908)은 또한 포장재생성기(12)(예를 들면, 완충 및 변환장치)에 완충패드의 길이와 숫자를 지시하는 제어신호((08c)로서 전송된다. 또한, 명령(908)은 테이프밀봉기(910)에 대해 필요한 테이프길이(908d)의 명세서, 레이블프린터(18b)에 대한 선적레이브 생성에 대한 명령(908e) 및 프린터(18b)에 대한 적재청구서 생성에 대한 명령(908f)을 포함한다. 마지막으로, 포장시스템 제어기(901)는 적재청구서를 적하목록시스템(912)로 전송하고 목록소비를 모니터링한다. 목록이 소정의 한계치 이하로 되면, 포장시스템 제어기(901)는 재주문요청(913)을 EDI값부가 네트워크와 같은 통신링크(914)를 통해 분배업자에게 전송한다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 적하목록 시스템(912)은 세금이나 다른 목적을 위해 포장된 부품의 목적지를 추적하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 유럽의 몇몇 국가에서는 폐기물에 대한 세금에 관련된 세금규정이 존재한다. 적하목록 시스템(912)은 포장의 목적(콘테이너)과 포장되는 부품에 사용되는 포장재의 양을 기록하여 예를 들면 적절한 세금규정을 적용하는데 사용된다.

포장시스템(900)의 흐름도가 도 28에 도시되어 있다. 상기 포장시스템(900)은 창고관리시스템(902)에 연결된 포장시스템 제어기(901)와 포장재생성기(12)를 포함한다. 또한, 출력주변기기(18)는 제어기(908)에 연결되어 있고 적어도 하나의 미터스탬프(postage meter;18a), 프린터(18b) 및 디스플레이를 포함하며, 입력 주변기기(20)는 키보드/마우스(20c)와 바코드판독기(20d)를 포함한다. 다른 입력/출력 주변기기가 사용될 수 있으며 이러한 기기는 본 발명을 고려함에 따라 창안해 낼 수 있을 것이다.

본 발명에 따른 하나 이상의 콘테이너에 복수의 항목을 포장하는 방법(1000)이 도 29에 도시되어 있다. 포장되는 복수의 항목을 포함하는 토크가 포장장소에서 수시될 때, 포장업자는 단계 1002 단계에서 예를 들면 바코드판독기(20b)를 사용하여 항목에 관련된 주문번호를 판독한다. 그후, 도 28의 포장시스템 제어기(901)가 단계 1004에서 주문번호를 사용하여 창고내의 모든 모든 항목 뿐만 아니라 목록(1006)의 항목의 수, 항목(1008)의 크기와 형상 및 중량, 항목의 취성(1010)과 같은 항목에 관련된 각종 데이터들을 보유하는 데이터베이스가 포함된 창고관리시스템에 접근한다.

이후, 포장시스템 제어기(901)는 예를 들면 선적주문으로부터의 선적목적지 데이터와 함께 다른 데이터(예를 들면 데이터 1008과 1010)를 사용하여 단계 1012에서 최적화된 포장제어방법을 일으키는 포장명령을 결정한다. 포장명령이 한번 결정되면, 포장시스템 제어기(901)는 포장명령을 사용하여 단계 1014에서 포장재생성기(12)를 제어하고 단계 1016에서 디스플레이(18c)를 통해 포장업자(904)에게 포장명령을 제공한다.

주문번호를 판독하는 단계(도 29의 단계 1002)는 도 30에 확대되어 자세히 도시되어 있다. 창고설비가 각종 항목에 대한 주문을 수신할 때 단계 1020에서 프로세서는 시작되어 창고관리시스템이 주문에 주문번호를 할당한다. 그후, 단계 1022에서 창고관리시스템(902)에 의해 주문이 배열되어 선적주문에서 각종 항목의 검색을 최적화한다. 큰 창고는 여러곳에 위치한 많은 항목을 보유하며 각종의 영역을 보유한다. 철회되는 등의 양을 최소화하기 위해서, 상기 창고관리시스템(902)는 각 항목에 대한 위치데이터를 포함하고 각종 항목을 검색하기 위해 필요한 시간을 최소화하는 픽리스트를 생성하고 최적화하도록 상기 데이터를 사용하여 선적형태로 항목을 배열한다. 이후, 배열된 픽리스트에 대응하는 각종 항목은 단계 1024에서 검색되고 단계 1026에서 포장위치로 보내진다.

창고관리시스템(902)에 의해 생성된 픽리스트는 단계 1028에서 다음예와 같은 방법에 의해 확인된다. 바코드판독기(20d)는 검색된 항목을 포함하는 토크상의 바코드(903)로부터 주문번호(혹은 증명판번호)를 판독한다. 이후, 포장업자는 각각의 검색된 항목의 바코드를 판독하고 포장시스템 제어기(901)의 CPU(50)를 사용하여 이것들을 선적주문의 항목과 매칭시킨다. 매칭이 되지 않거나 항목이 분실되면, CPU(50)나 창고관리시스템(902)이 디스플레이(18c)상에 경고메세지를 생성하여 포장업자에게 제공한다. 단계 1028에서 픽리스트가 한번 확인되면, 단계 1030에서 포장시스템 제어기(902)가 선적주문상의 부품과 관련되는 창고관리시스템 데이터베이스에 존재하는 모든 데이터의 검색을 위한 요청과 함께 주문번호(901)를 다시 창고관리시스템(902)으로 전송한다. 이러한 데이터는 항목의 중량, 크기, 형태 및 취성을 포함하지만 한정되는 것은 아니다.

포장명령을 결정하는 단계(도 29의 단계 1012)는 최적화된 포장해법을 결정하도록 전문가시스템이 데이터베이스와 포장재와 포장되는 부품과 관련된 데이터를 사용하는 도 20-26b에 도시된 단계와 동일한 방법으로 제공되는 것이 바람직하다. 또한, 2진결정트리, 퍼지논리와 학습된 신경망과 같은 선택적인 지능형 시스템이 사용될 수 있다.

본 발명에 따른 도 28의 포장시스템(900)은 지식베이스에서 선택적으로 "if-then" 규칙이나 입방체규칙을 사용할 수 있다. 일반적으로 입방체 개념을 사용하기 때문에, 포장시스템 제어기(901)가 적절한 포장시 각 항목의 입방체 체적이 공간을 차지한다는 것을 확인한다. 그후, 전문가시스템은 선택된 포장콘테이너내에서 그 위치와 방향을 결정하도록 각종의 입방체 체적을 사용하여 포장효율을 최대화함으로써 빈공간과 여분의 박스 사용을 감소시킨다. 최적화된 입방체 개념과 같은 서비스에 대한 일례의 방법이 발명이 명칭이 "Method of Packing Rectangular Objects in a Rectangular Area or Space by Determination of Free Subareas or Subspaces"인 미국특허 제5,430,831호에 개시되어 있다. 포장효율을 최대화하기 위해 각종의 입방체(즉, 평행육면체 체적)가 다른 방법으로 배열되는 방법이 도 31a-31d에 도시되어 있다. 또한, 'Advanced Logistics Systems, Inc., Roche harbor WA 98250'에서 제작된 상표명 'OPTIPAK'와 같은 입방체 최적화 생산품이 상업적으로 유용하다. 이러한 입방체 생산품은 포장시스템 제어기(901)와 통합될 수 있다. 그러므로, 상기한 방법에서, 포장시스템은 창고관리시스템(902)으로부터의 부품데이터를 사용하여 최적화된 포장방법을 나타내는 포장명령을 결정한다.

도 32는 부가적인 포장 시스템 기능을 나타내는 기능적인 블록 다이어그램이다. 포장재생성기를 제어하기 위한 확정된 명령을 사용한 다음에(도 29의 단계 1014), 선적 주문으로부터 데이터를 사용하는 포장 시스템 콘트롤러(901)는 도 28의 프린터 18b를 사용하여 단계 1100에서 선적 레이블을 프린트한다. 마찬가지로, 포장 시스템 콘트롤러(901)는 프린터 18b를

사용하여 단계1102에서 화물 인환증(bill-of-lading)을 프린트하기 위한 선적 주문 데이터를 사용한다. 확정된 포장 명령에 의해 지시된대로 예측된 무게와 선적 목적지를 사용하여 포장 시스템 콘트롤러(901)은 단계1104에서 도 28의 우편요금 계기를 사용하는 적정 우편요금을 생성한다. 포장 시스템 콘트롤러(901)은 또한 단계1106과 단계1108에서 각각 생산량 통계치를 생성시키고 재고품 제어를 수행한다.

단계1108에서 재고품 제어는 도11 및 도 12에서의 제고품 제어와 유사하고, 이는 각 포장 지점에서 개별적으로 또는 각 포장 시스템 콘트롤러(901)로부터 창고 관리 시스템(902)까지의 재고품 소비 데이터에 대한 통신을 통해서 모든 포장 지점에서 중심적으로 수행되어질 수 있다. 마찬가지로 포장 시스템(900)은 도 13에 도시한 바와 같이 생산량 모니터링을 제공할 수 있고 이는 도 33에서 명확하게 요약되어 있다. 생산량 통계치의 생성(단계1106)은 단계1120에서 각 단위시간마다 포장된 주문 수를 카운팅하는 것과 단계1122에서 각 단위시간마다 포장된 항목을 카운팅하는 것을 포함한다. 나아가, 포장 시스템 콘트롤러(901)는 또한 단계1124에서 포장된 항목의 전체 무게를 모니터하고, 단계1126 및 단계1128에서 각각 주문을 완료하는 데 필요한 평균시간과 각 주문에 소비된 포장 재료의 평균 수를 계산한다.

### 산업상 이용 가능성

본 발명은 부품에 대한 효과적이고 능률적인 포장을 제공한다. 포장 시스템이 하나 또는 그 이상의 부품에 대한 포장 명령을 제공하기 때문에 비숙련된 포장업자는 포장재를 낭비하지 않고 하나 또는 그이상의 부품을 효율적으로 포장할 수 있으며, 약 25-50%의 단가를 절약할 수 있다.

본 발명이 각각의 특정 바람직한 실시예에 대하여 도시되고 설명되어졌을 지라도 본 발명의 명세서 및 첨부된 도면을 읽고 이해하는 것을 통해서 당업계에서 숙련된 타인이 동등한 개조 및 변경을 생각할 수 있음은 명백하다. 특히 상기 설명된 구성요소에 의해 수행되는 다양한 기능에 관해서, 그러한 구성요소를 설명하는 데 사용된 (수단(mean)과 관계된 것을 포함하는)용어는 비록 본 발명에서 설명된 실시예에서 언급된 구조가 그 기능을 수행하는 것과 구조적으로 동등하지 않더라도, 달리 지시되지 않는 한, 설명된 구성요소의 구체화된 기능을 수행하는 어떤 구성요소에 상응하다는 것을 의미한다. 나아가, 본 발명의 특정 특징이 여러개의 실시예중 단지 하나의 실시예에 관계되어 설명되어졌을 지라도 그러한 특징은 필요 및 어떤 이점 또는 특정 응용에 따라서 하나 또는 그 이상의 다른 실시예의 특징과 조합되어질 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

포장재를 생성하기 위한 포장재 생성기; 및

포장될 부품에 대한 포장 명령을 결정하고, 상기 결정된 포장 명령에 따라서 상기 포장재 생성기가 포장재를 생성하도록 명령하는 포장시스템 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 포장시스템.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 포장시스템 제어기는 관련된 메모리로부터 미리 설정되고 포장되는 부품과 관련된 포장명령을 검색하는 것을 특징으로 하는 포장시스템.

#### 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 포장시스템 제어기는 일련의 규칙을 사용하여 포장되는 부품의 적어도 하나의 특성에 기초하여 포장명령을 결정하는 것을 특징으로 하는 포장시스템.

#### 청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 포장시스템 제어기와 관련되며, 포장재와 관련된 규칙과 데이터를 포함하는 지식베이스를 포함하고, 상기 포장되는 부품에 관하여 제공된 정보에 대한 규칙과 데이터의 적용에 기초하여 상기 포장명령을 결정하는 전문가시스템을 더 포함하며;

디스플레이, 스피커, 프린터, 포장재조작장치 및 미터스탬프를 포함하는 작동기에 포장명령을 제공하는 출력 주변기기를 더 포함하고;

상기 포장시스템 제어기는 포장명령에 반응하여 원하는 시스템기능을 상기 포장재 생성기와 출력 주변기기에 전송하며;

상기 시스템기능은 반복적인 포장명령, 상기 포장되는 부품의 적어도 하나에 대한 포장방법 시연, 후포장재 생성제어, 목록소비유지, 자동화된 목록주문, 생산성 측정 및 분석, 위탁청구서 작성 및 생산계획 통지를 포함하고;

상기 포장명령은 특정콘테이너 선택, 이미 설정된 주문대로 하나 이상의 포장재 유닛 생성, 소정의 방법으로 하나 이상의 포장재를 사용하는 방법에 대한 지시를 포함하고;

키보드, 마우스, 바코드판독기, 마이크로폰, 터치스크린, 중량측정장치, 패턴인식장치 및 부품수치측정장치를 포함하고, 포장되는 부품의 적어도 하나의 특성을 제공하는 입력 주변기기를 더 포함하며;

작동기에 대한 포장명령은 상기 포장재 생성기를 제어하는 포장명령과 조화되는 시퀀스의 출력이고;

상기 제어기 및 상기 포장재 생성기와 통신하기 위한 통신링크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 포장시스템.

## 청구항 5.

포장될 부품의 적어도 하나의 특성을 식별하는 단계;

상기 적어도 하나의 부품에 관련되고, 상기 부품을 적절하게 포장하는 방법을 나타내는 포장 명령을 제공하는 단계; 및  
포장재를 생성하기 위한 포장재 생성기에 대하여, 상기 포장명령에 따라서 포장재를 제공하도록 명령하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 부품을 포장하는 포장방법.

## 청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 부품의 적어도 하나의 특성을 식별하는 단계는 부품을 식별하는 단계를 포함하고, 상기 포장명령을 제공하는 단계는 식별된 부품과 관련된 이미 설정된 일련의 포장명령을 검색하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 부품을 포장하는 포장방법.

## 청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 포장명령을 제공하는 단계는 데이터베이스의 정보를 이용하여 포장명령을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 부품을 포장하는 포장방법.

## 청구항 8.

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포장명령을 제공하는 단계는 시연을 위한 포장명령을 디스플레이하는 단계를 포함하고, 상기 포장명령은 포장되는 부품을 수용하는 콘테이너의 식별, 콘테이너내에서 부품을 안전하게 하기 위해 사용되는 포장재 양의 식별, 포장재와 부품이 콘테이너 내에 위치하도록 하는 주문의 도해 또는 부품과 포장재가 콘테이너내에 안전하게 위치되는 방향의 도해를 포함하며;

상기 포장되는 부품의 적어도 하나의 특성을 식별하는 단계는, 부품의 크기, 형상, 중량 및 취성을 결정하고, 부품의 목적지를 결정하며, 부품에 대한 선적방법을 결정하고, 포장의 최적화나 비용 최적화가 부품을 포장하는데 대해 만족되는지를 결정하는 단계를 포함하고;

상기 포장재 생성기를 명령하는 단계는, 하나 이상의 포장재 부분의 양을 지시하는 단계와, 하나 이상의 포장재 부분이 생산되는 주문을 지시하는 단계와, 포장명령에 의해 지시된 하나 이상의 포장재 부분을 생산하도록 상기 포장재 생성기를 작동시키는 단계를 포함하고;

상기 포장재 생성기를 제어하는 포장명령과 청각적 및 시각적으로 조화되는 시퀀스의 포장명령을 출력하는 단계를 더 포함하고;

포장명령을 통한 상기 포장재 생성기의 제어에 관련된 하나 이상 단계의 시간량을 모니터링하여 생산성지시를 제공하고, 통신링크를 통하여 상기 생산성지시를 보고하는 단계를 더 포함하며;

하나 이상의 부분을 포장하는 데 사용되는 하나 이상의 물질의 소비를 모니터링하고, 상기 하나 이상의 물질의 소비를 하나 이상의 재주문 한계치와 비교하며, 하나 이상의 재주문 한계치가 만족되고 통신링크를 통하여 자동적으로 부가물질에 대한 주문을 내는 재주문 요청을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 부품을 포장하는 포장방법.

## 청구항 9.

포장되는 부품의 적어도 하나의 특성을 식별하는 단계;

상기 적어도 하나의 특성에 기초하여 포장방법을 결정하도록 포장설계규칙을 포함하는 데이터베이스에 접근하는 단계; 및

시연을 위한 포장명령을 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 부품을 포장하기 위한 포장시스템의 기능 전시 방법.

## 청구항 10.

포장되는 부품을 식별하는 단계;

상기 포장되는 부품과 관련된 포장명령을 검색하는 단계; 및

포장명령을 사용하여 포장재 분배기를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부품을 포장하는 방법.

## 청구항 11.

삭제

## 청구항 12.

삭제

## 청구항 13.

삭제

청구항 14.  
삭제

청구항 15.  
삭제

청구항 16.  
삭제

청구항 17.  
삭제

청구항 18.  
삭제

청구항 19.  
삭제

청구항 20.  
삭제

청구항 21.  
삭제

청구항 22.  
삭제

청구항 23.  
삭제

청구항 24.  
삭제

청구항 25.  
삭제

청구항 26.  
삭제

청구항 27.  
삭제

청구항 28.  
삭제

청구항 29.  
삭제

청구항 30.  
삭제

청구항 31.  
삭제

청구항 32.  
삭제

청구항 33.  
삭제

청구항 34.  
삭제

청구항 35.  
삭제

청구항 36.  
삭제

청구항 37.  
삭제

청구항 38.  
삭제

청구항 39.  
삭제

청구항 40.  
삭제

청구항 41.  
삭제

청구항 42.  
삭제

청구항 43.  
삭제

청구항 44.  
삭제

청구항 45.  
삭제

청구항 46.  
삭제

청구항 47.  
삭제

청구항 48.  
삭제

청구항 49.  
삭제

청구항 50.  
삭제

청구항 51.  
삭제

청구항 52.  
삭제

청구항 53.  
삭제

청구항 54.  
삭제

청구항 55.  
삭제

청구항 56.  
삭제

청구항 57.  
삭제

청구항 58.  
삭제

청구항 59.  
삭제

청구항 60.  
삭제

청구항 61.  
삭제

청구항 62.  
삭제

청구항 63.  
삭제

청구항 64.  
삭제

청구항 65.  
삭제

청구항 66.  
삭제

청구항 67.  
삭제

청구항 68.  
삭제

청구항 69.  
삭제

청구항 70.  
삭제

청구항 71.  
삭제

청구항 72.  
삭제

청구항 73.  
삭제

청구항 74.  
삭제

청구항 75.  
삭제

청구항 76.  
삭제

청구항 77.  
삭제

청구항 78.  
삭제

청구항 79.  
삭제

청구항 80.  
삭제

청구항 81.  
삭제

청구항 82.  
삭제

청구항 83.  
삭제

청구항 84.  
삭제

청구항 85.  
삭제

청구항 86.  
삭제

청구항 87.  
삭제

청구항 88.  
삭제

청구항 89.  
삭제

청구항 90.  
삭제

청구항 91.  
삭제

청구항 92.  
삭제

청구항 93.  
삭제

청구항 94.  
삭제

청구항 95.  
삭제

청구항 96.  
삭제

청구항 97.  
삭제

청구항 98.  
삭제

청구항 99.

삭제

청구항 100.

삭제

청구항 101.

삭제

청구항 102.

삭제

청구항 103.

삭제

청구항 104.

삭제

청구항 105.

삭제

청구항 106.

삭제

청구항 107.

삭제

청구항 108.

삭제

청구항 109.

삭제

청구항 110.

삭제

청구항 111.

삭제

청구항 112.

삭제

청구항 113.

삭제

청구항 114.

삭제

청구항 115.

삭제

청구항 116.  
삭제

청구항 117.  
삭제

청구항 118.  
삭제

청구항 119.  
삭제

청구항 120.  
삭제

청구항 121.  
삭제

청구항 122.  
삭제

청구항 123.  
삭제

청구항 124.  
삭제

청구항 125.  
삭제

청구항 126.  
삭제

청구항 127.  
삭제

청구항 128.  
삭제

청구항 129.  
삭제

청구항 130.  
삭제

청구항 131.  
삭제

청구항 132.  
삭제

청구항 133.  
삭제

청구항 134.  
삭제

청구항 135.  
삭제

청구항 136.  
삭제

청구항 137.  
삭제

청구항 138.  
삭제

청구항 139.  
삭제

청구항 140.  
삭제

청구항 141.  
삭제

청구항 142.  
삭제

청구항 143.  
삭제

청구항 144.  
삭제

청구항 145.  
삭제

청구항 146.  
삭제

청구항 147.  
삭제

청구항 148.  
삭제

청구항 149.  
삭제

청구항 150.  
삭제

청구항 151.  
삭제

청구항 152.  
삭제

청구항 153.  
삭제

청구항 154.  
삭제

청구항 155.  
삭제

청구항 156.  
삭제

청구항 157.  
삭제

청구항 158.  
삭제

청구항 159.  
삭제

청구항 160.  
삭제

청구항 161.  
삭제

청구항 162.  
삭제

청구항 163.  
삭제

청구항 164.  
삭제

청구항 165.  
삭제

청구항 166.  
삭제

청구항 167.  
삭제

청구항 168.  
삭제

청구항 169.  
삭제

청구항 170.  
삭제

청구항 171.  
삭제

청구항 172.  
삭제

청구항 173.  
삭제

청구항 174.  
삭제

청구항 175.  
삭제

청구항 176.  
삭제

청구항 177.  
삭제

청구항 178.  
삭제

청구항 179.  
삭제

청구항 180.  
삭제

청구항 181.  
삭제

청구항 182.  
삭제

청구항 183.  
삭제

청구항 184.  
삭제

청구항 185.  
삭제

청구항 186.  
삭제

청구항 187.  
삭제

청구항 188.  
삭제

청구항 189.  
삭제

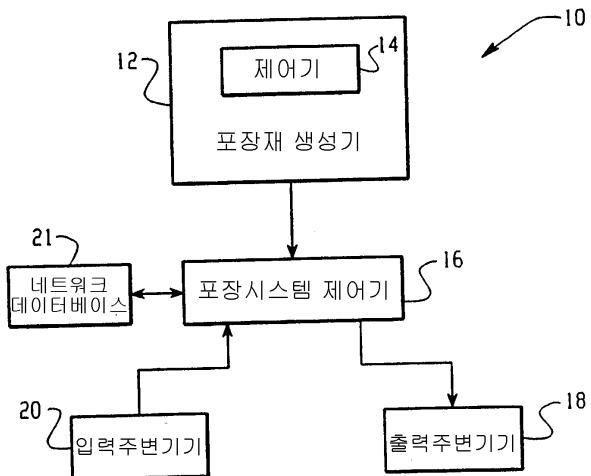
청구항 190.  
삭제

청구항 191.  
삭제

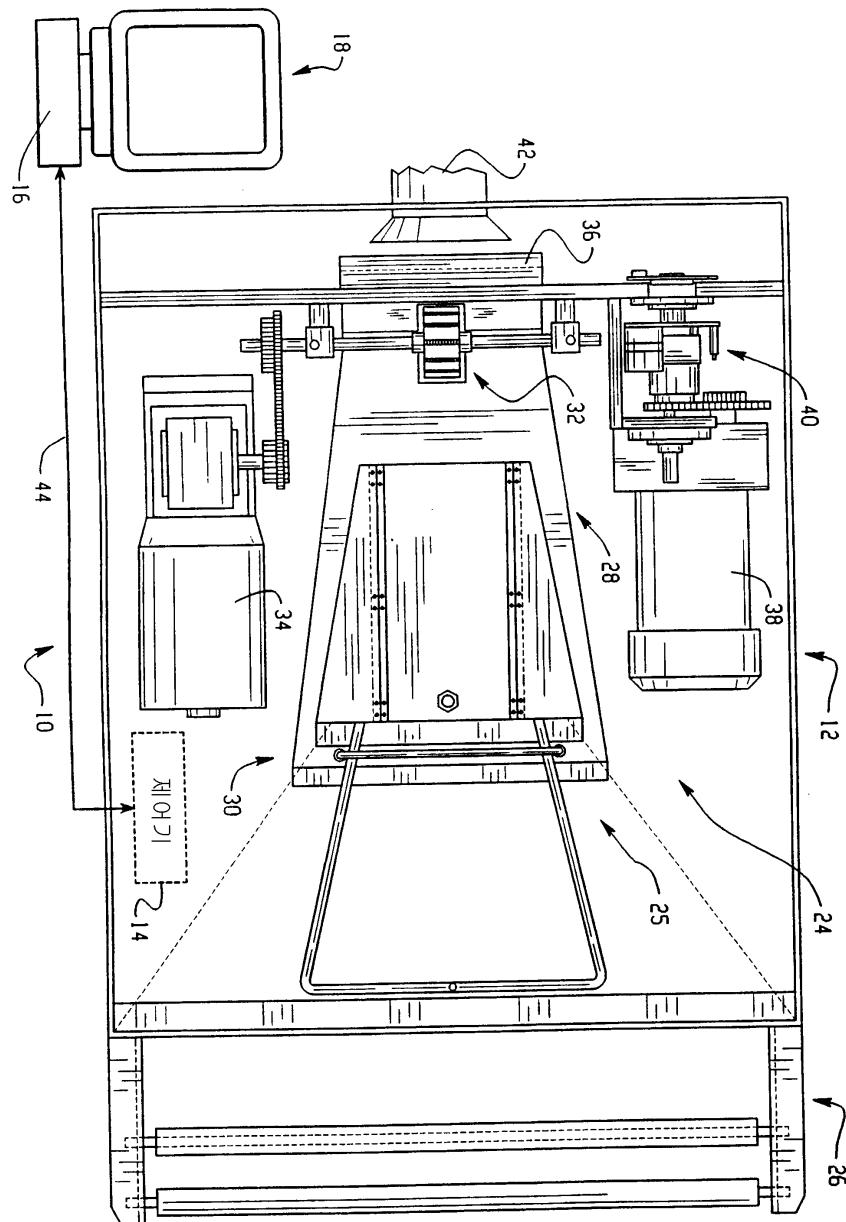
청구항 192.  
삭제

도면

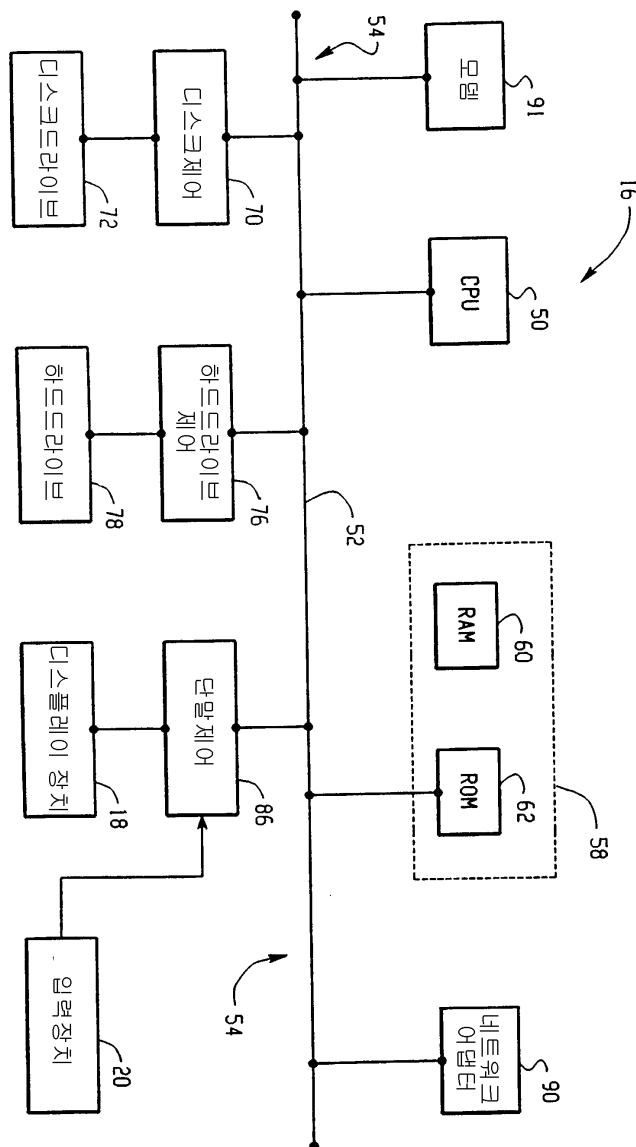
도면1



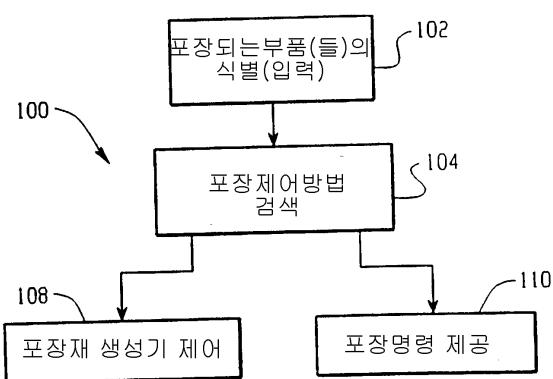
도면2



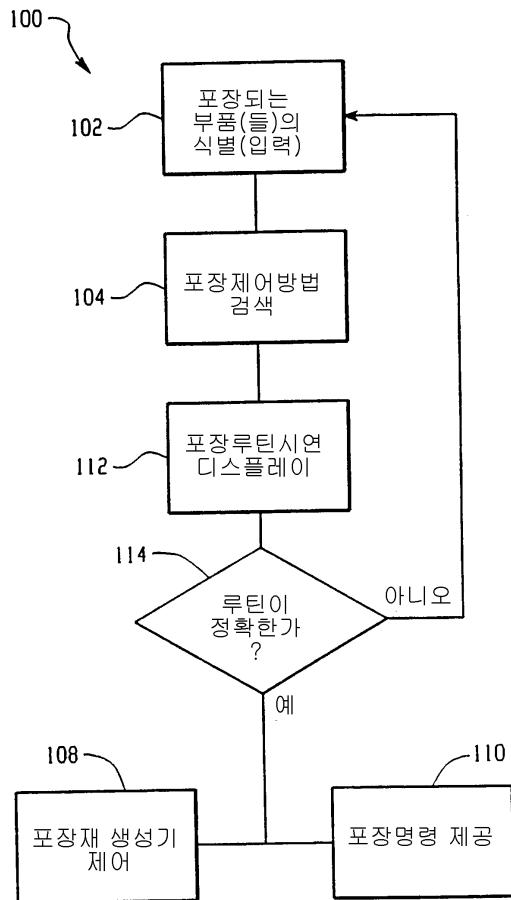
도면3



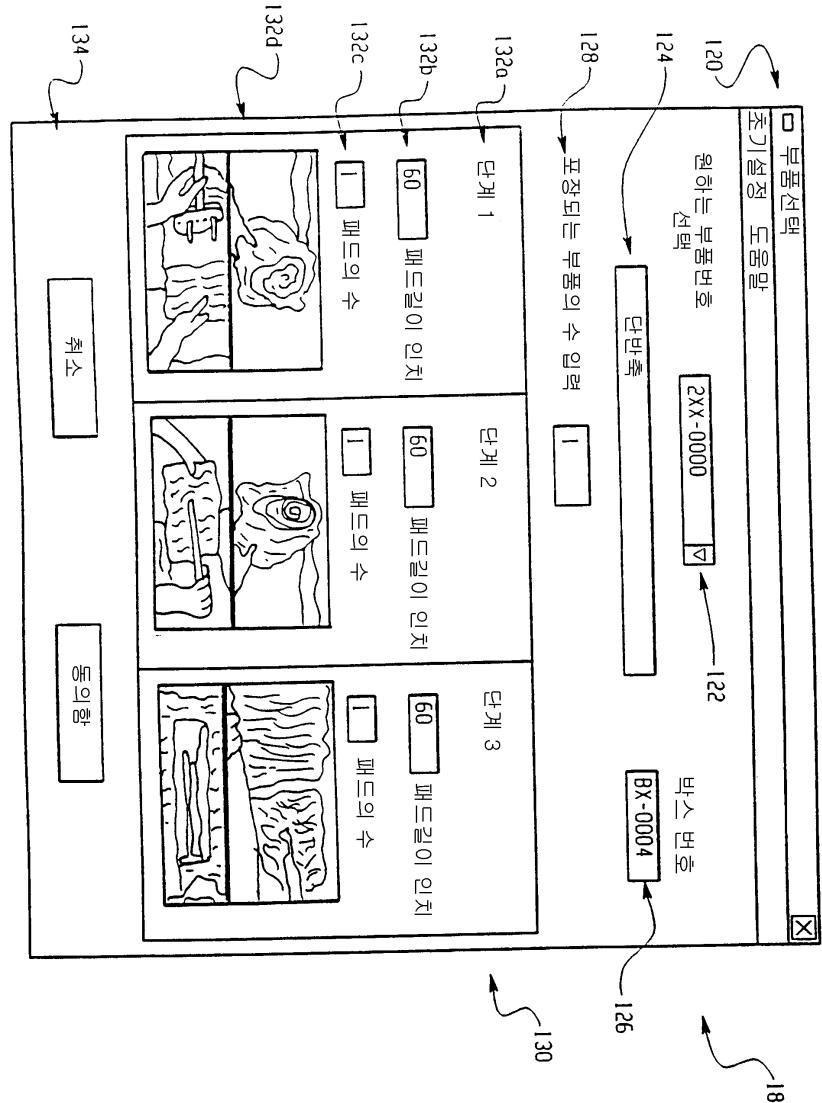
도면4



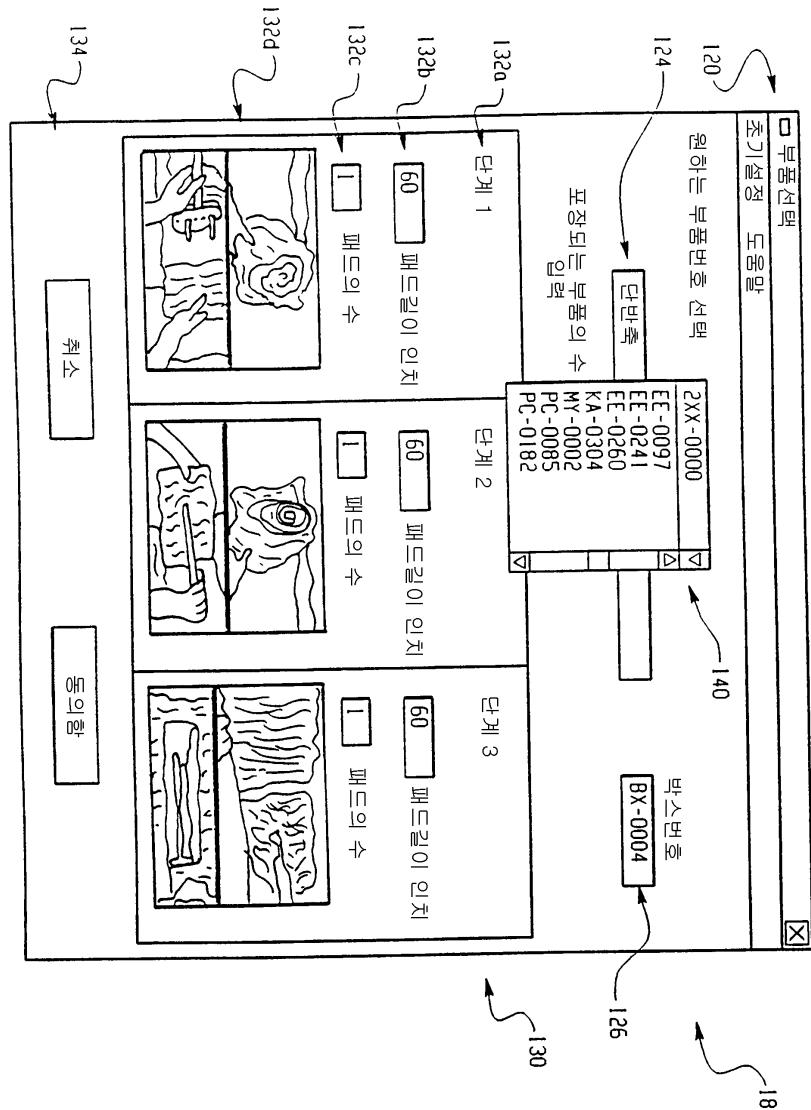
## 도면5



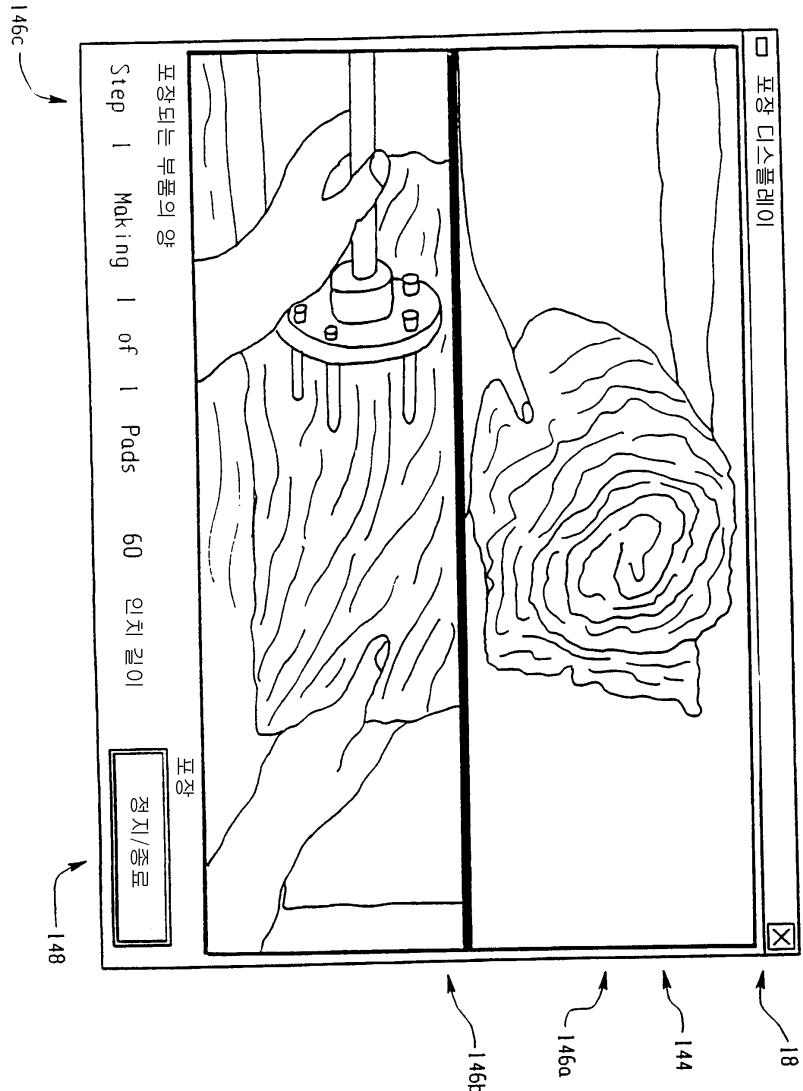
도면6a



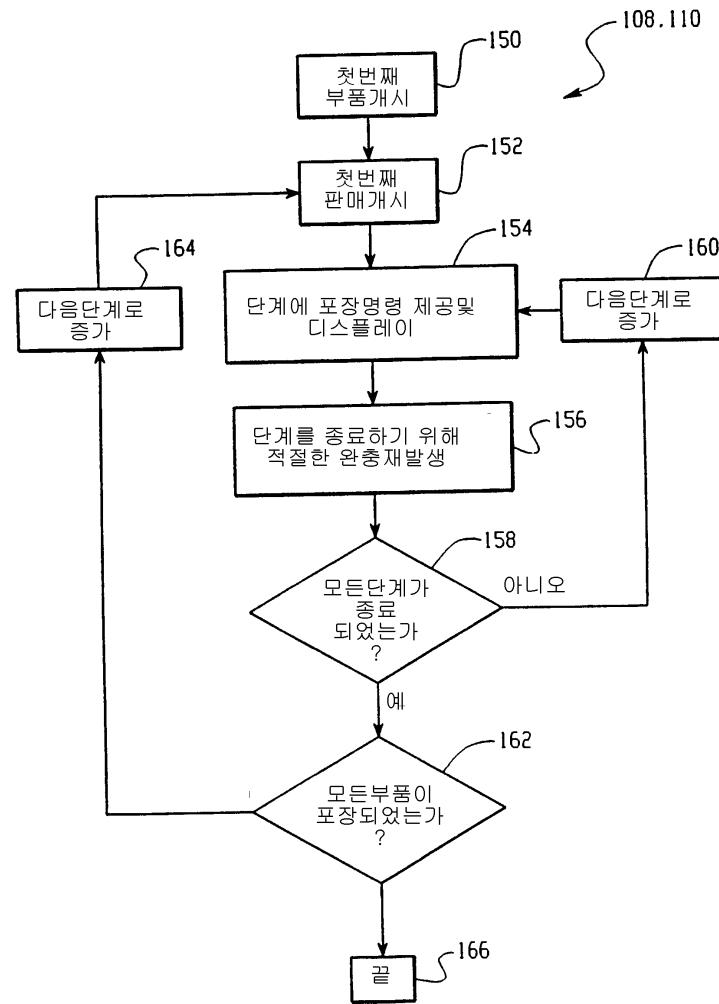
도면6b



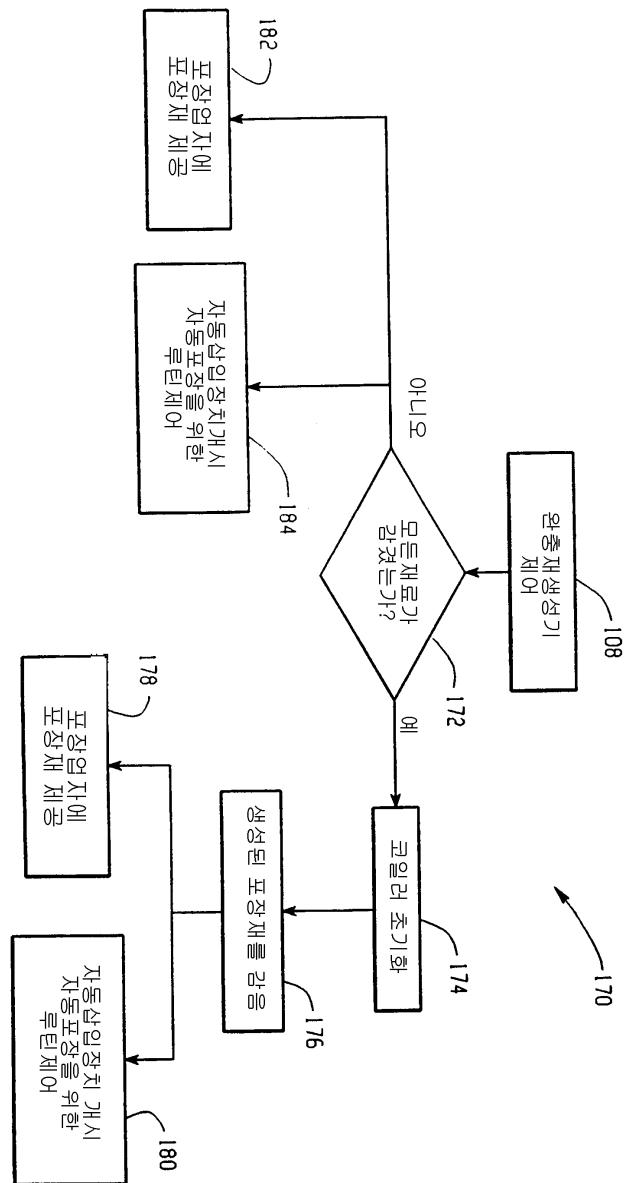
도면6c



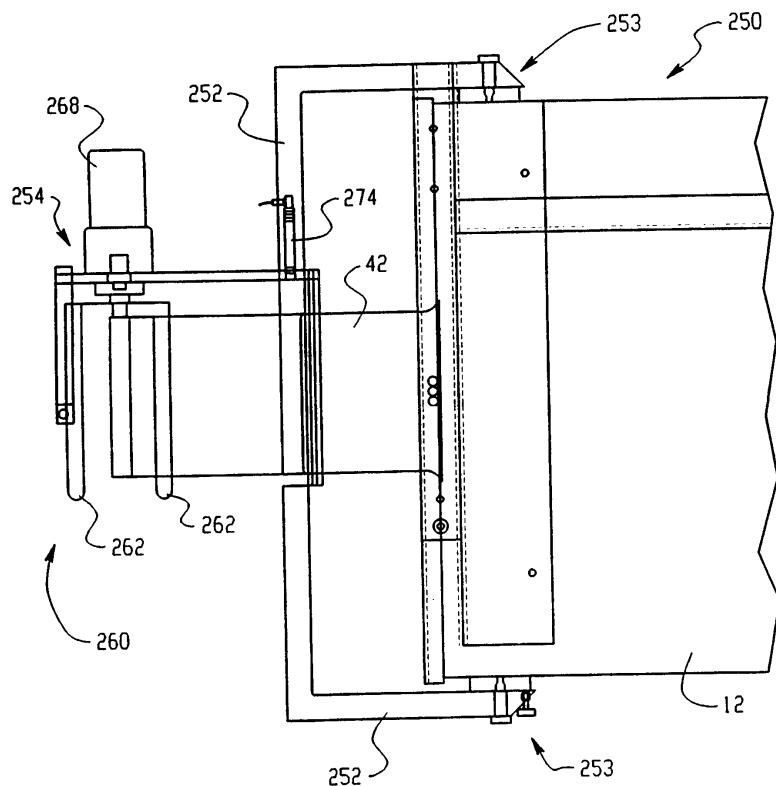
## 도면7



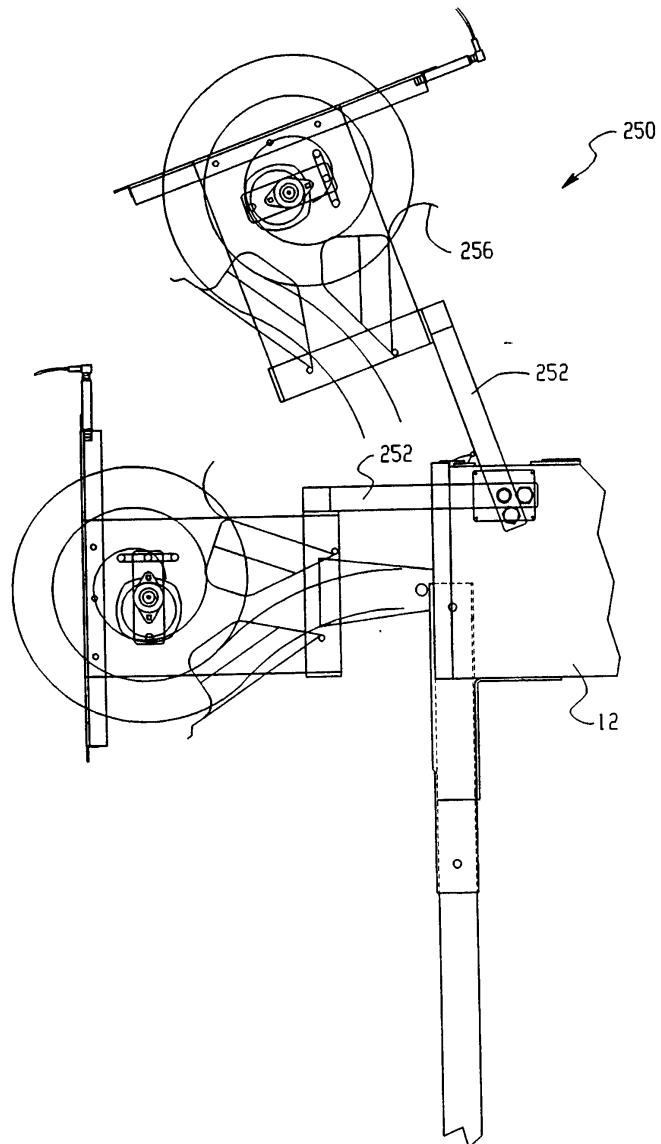
## 도면8



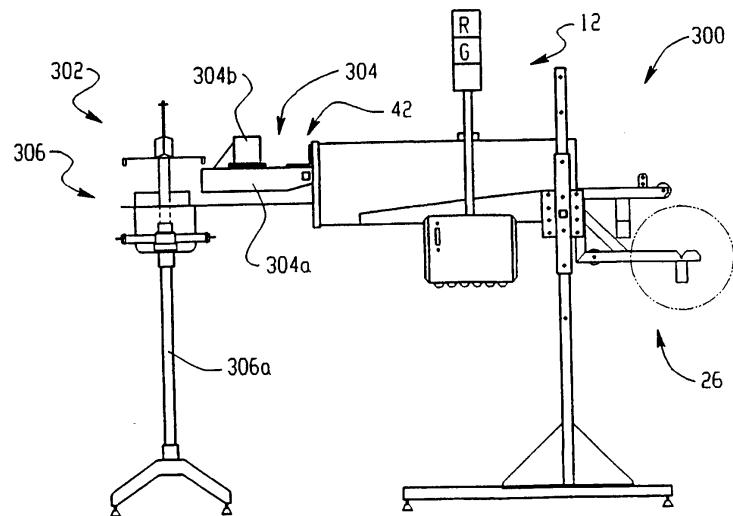
도면9a



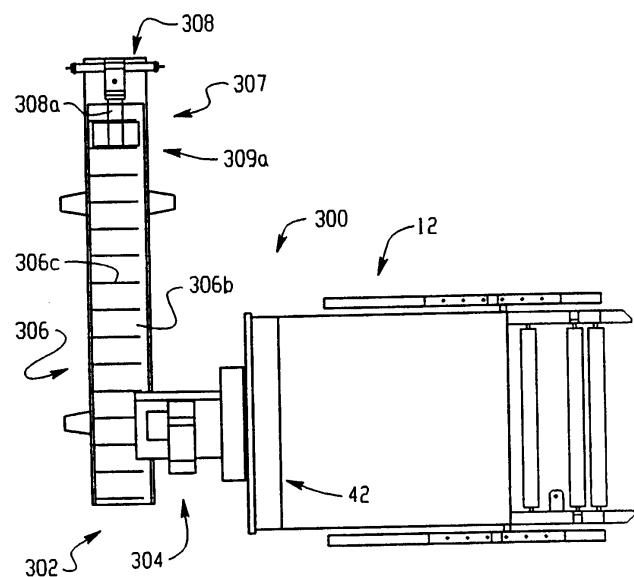
도면9b



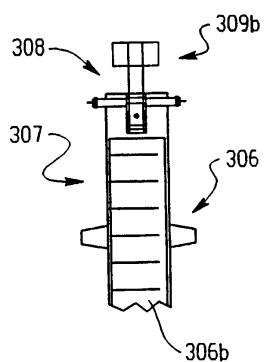
도면10a



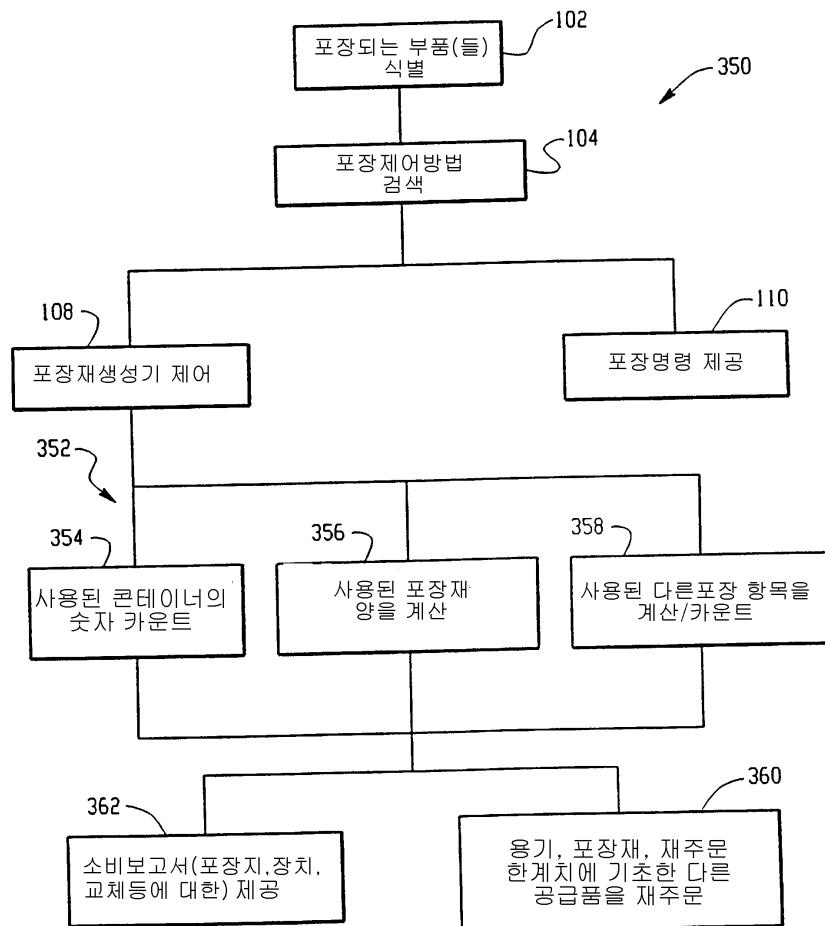
도면10b



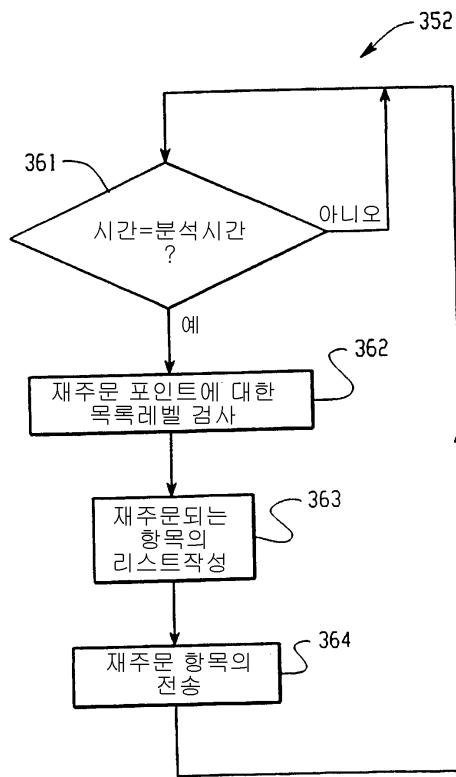
도면10c



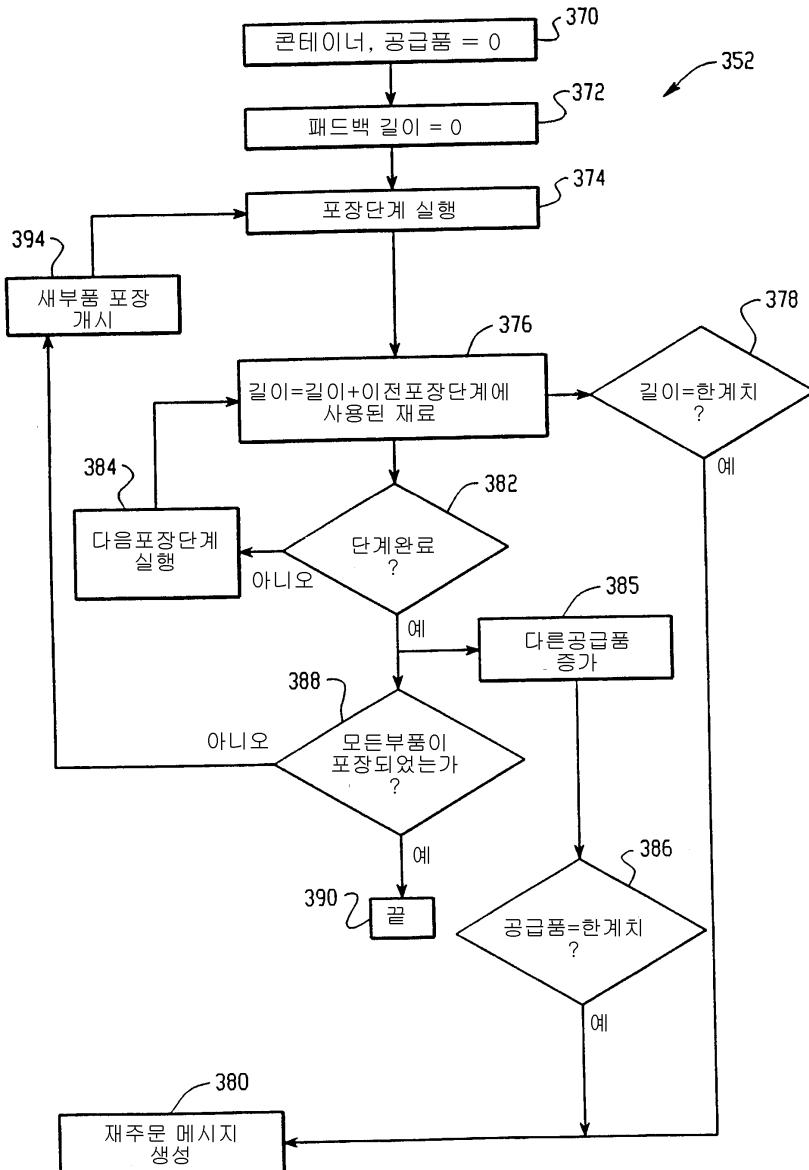
도면11



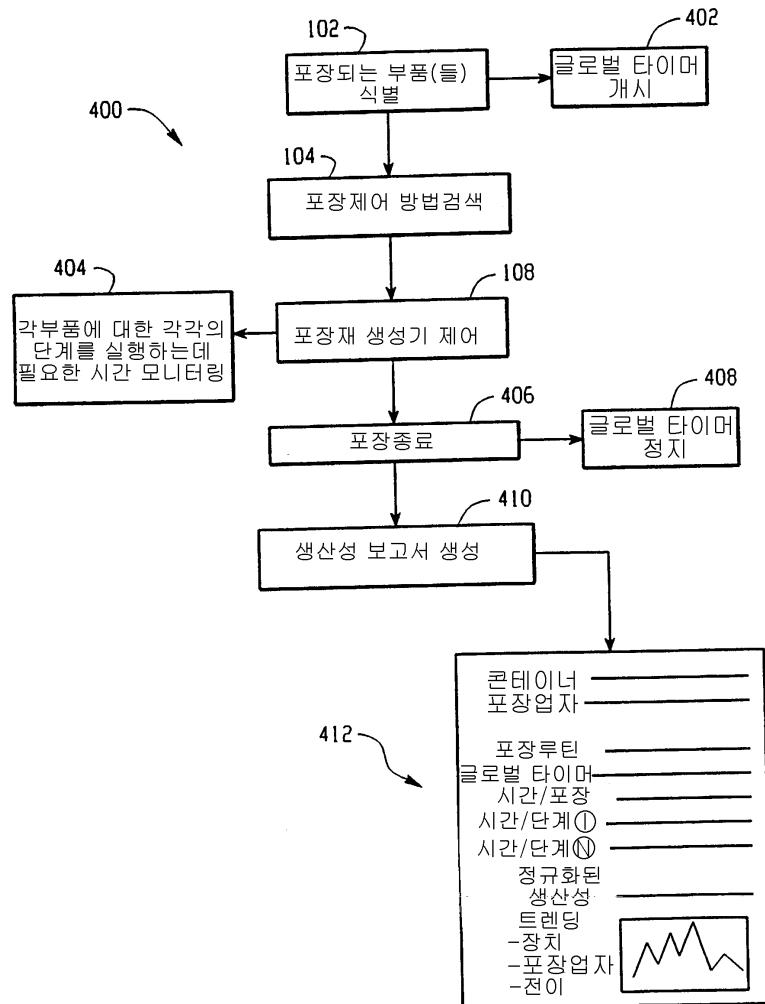
도면12a



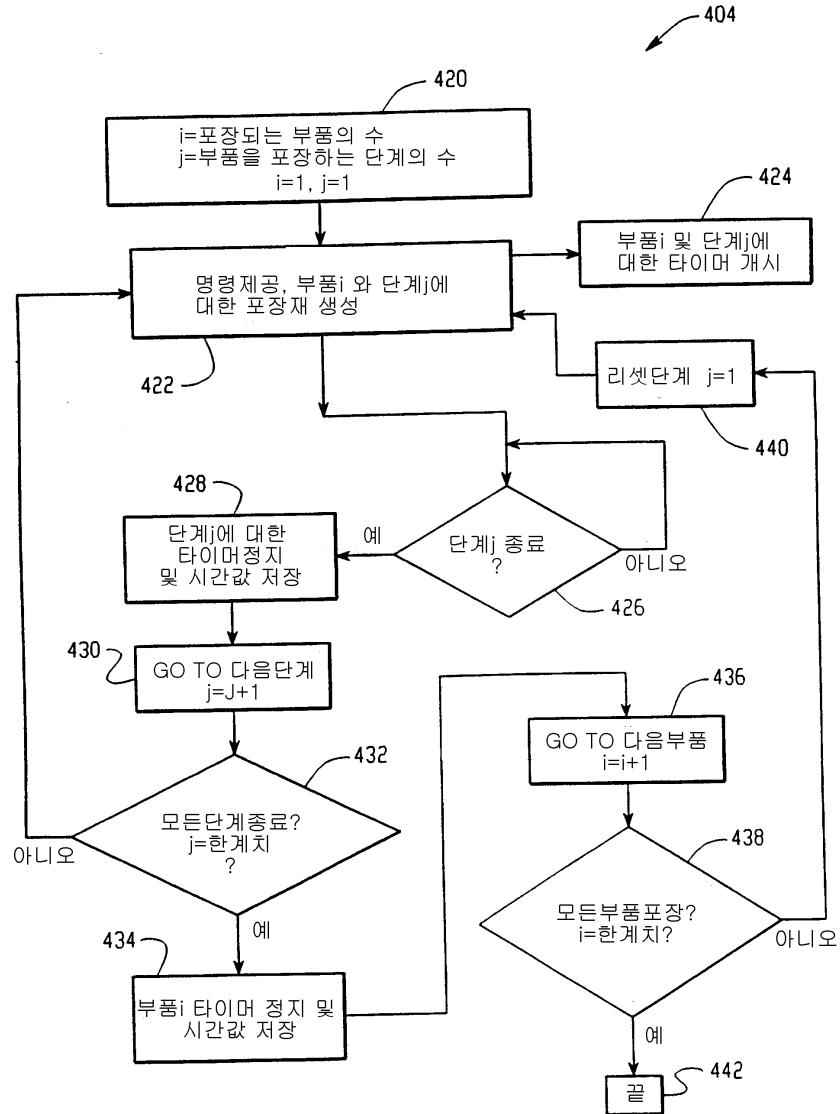
## 도면12b



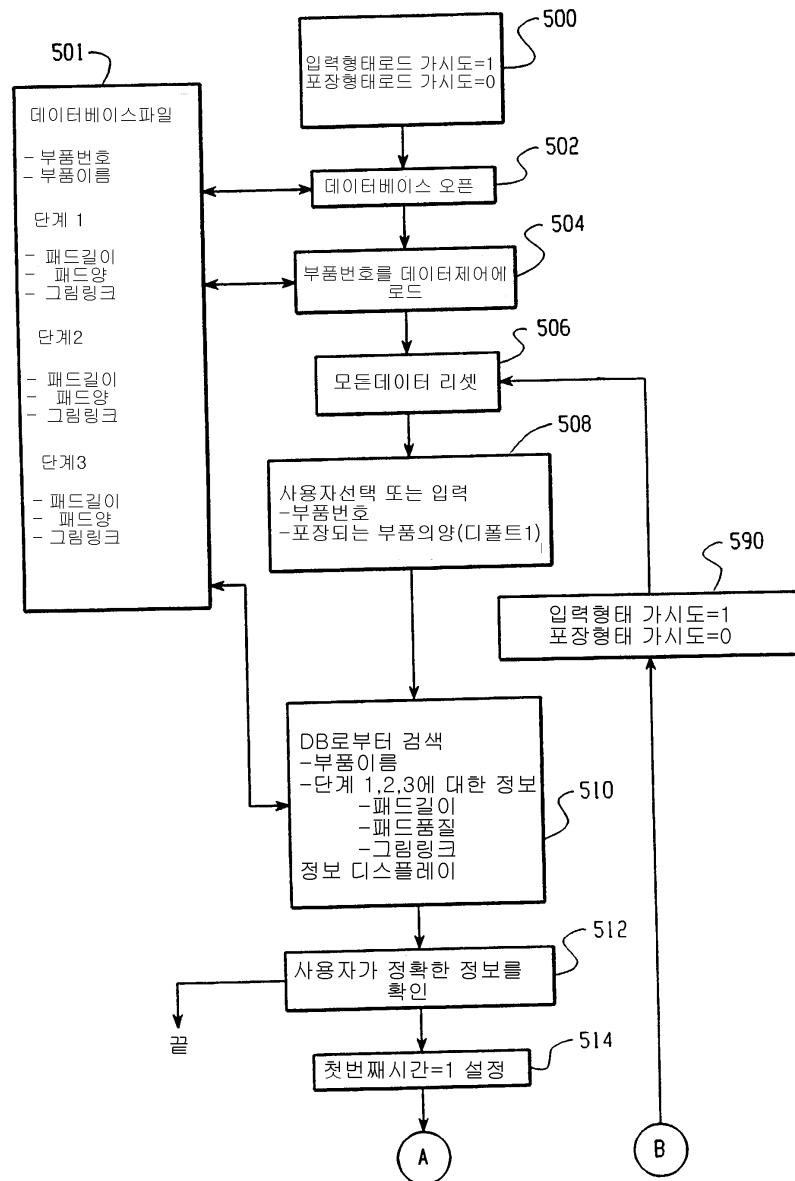
## 도면13



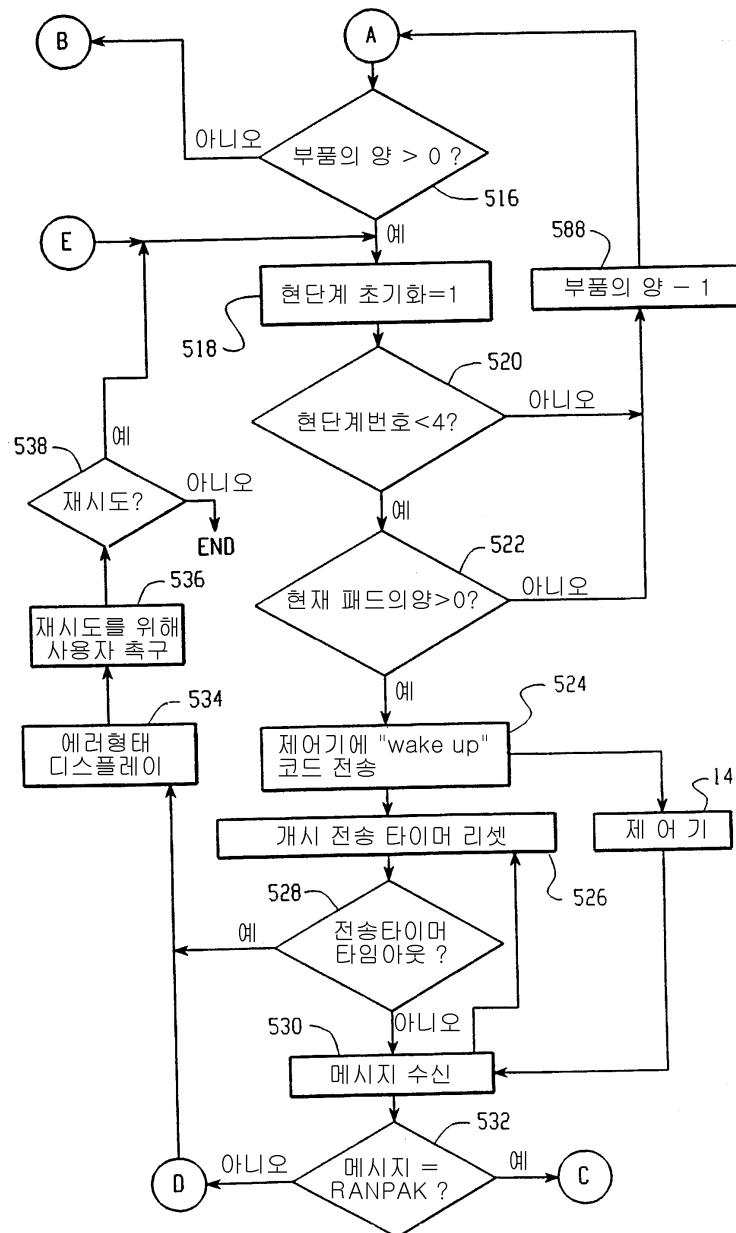
도면14



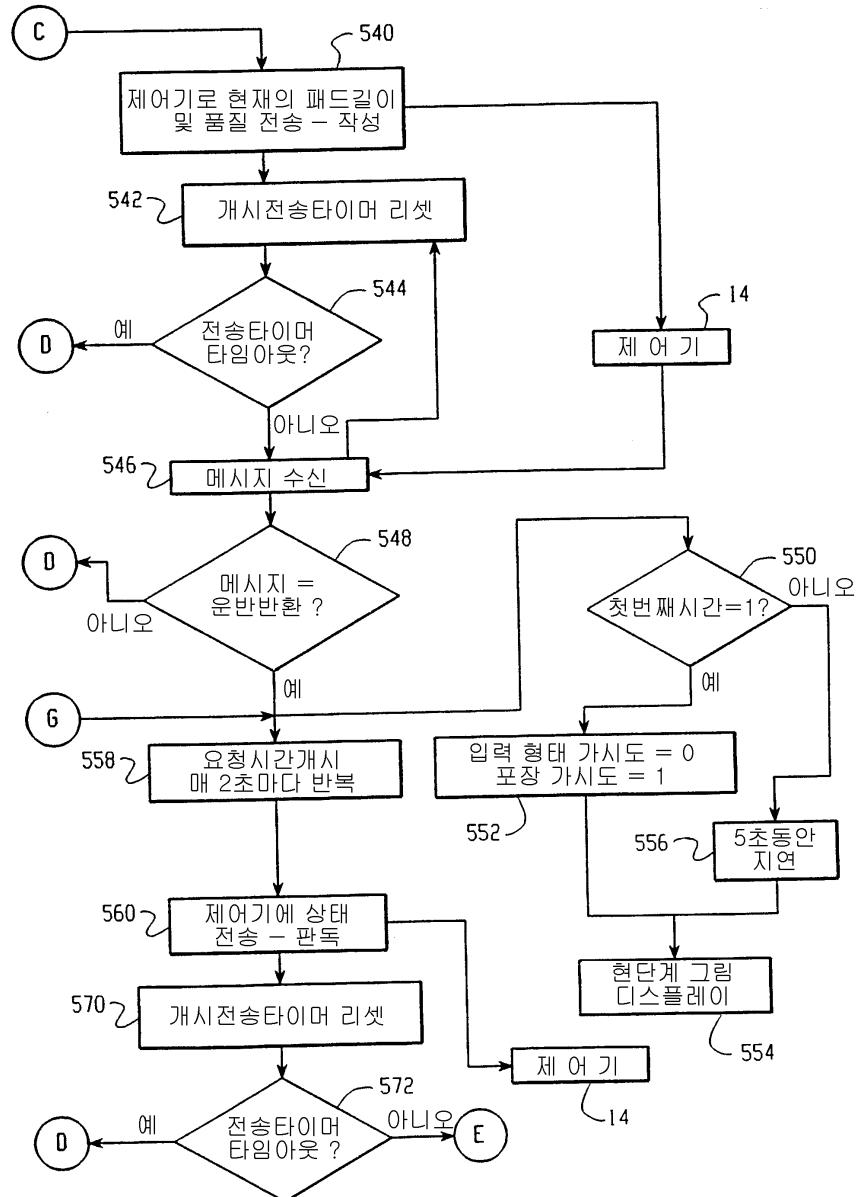
도면15a



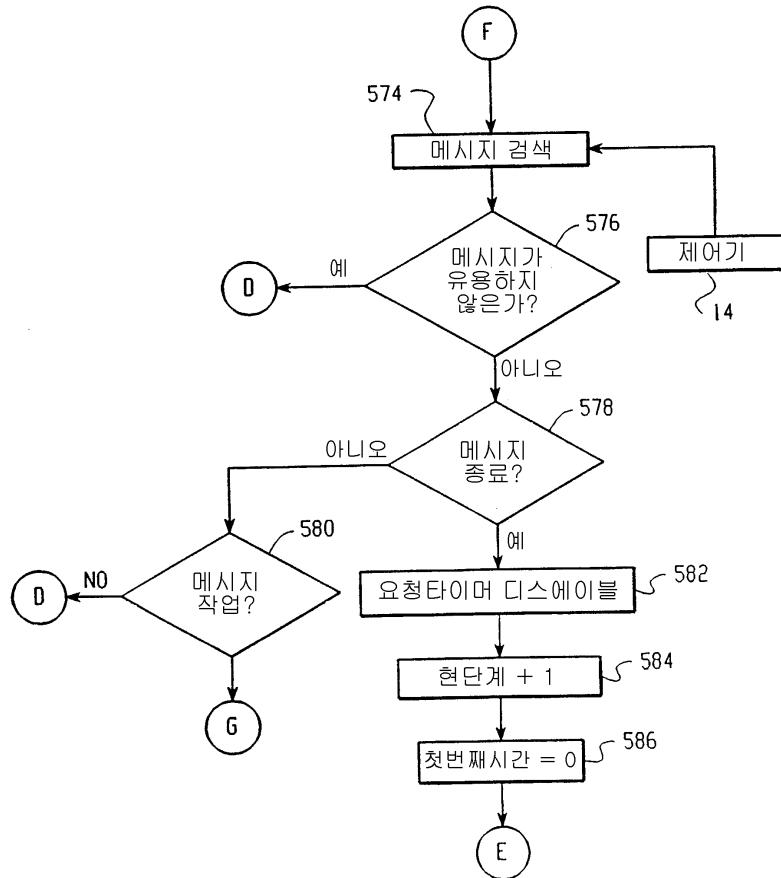
도면 15b



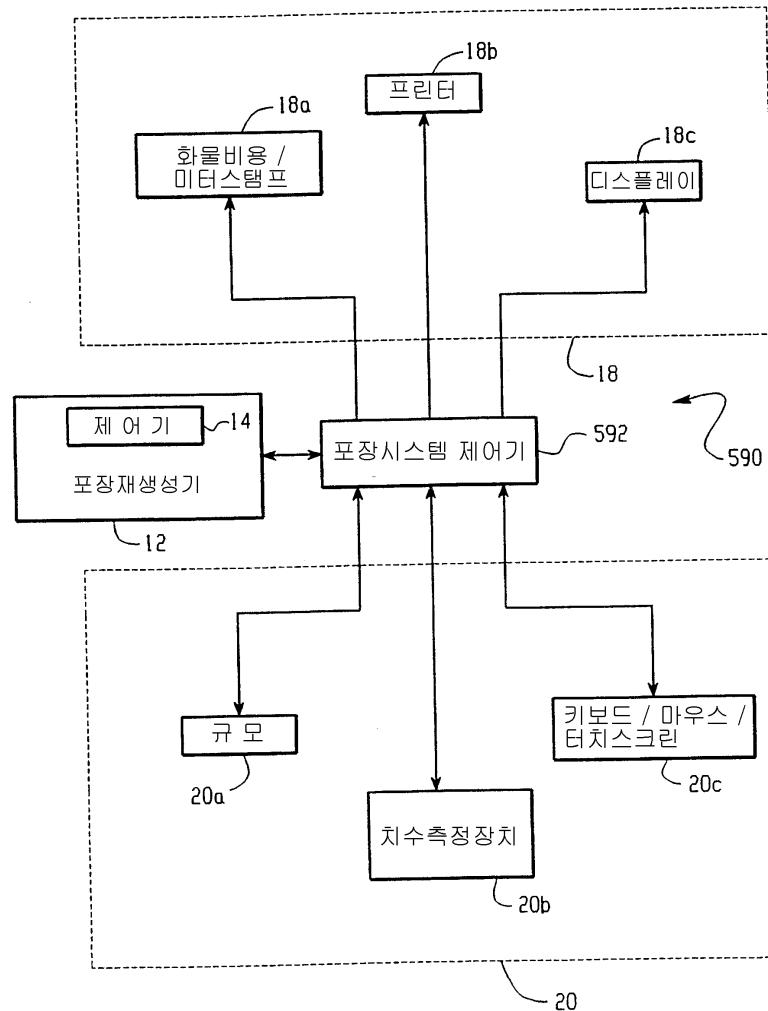
## 도면15c



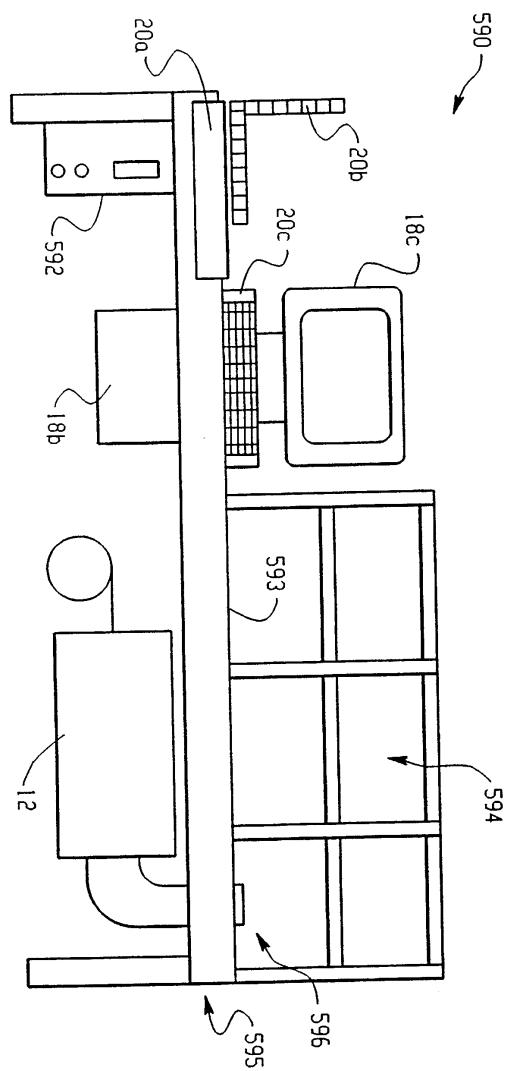
도면15d



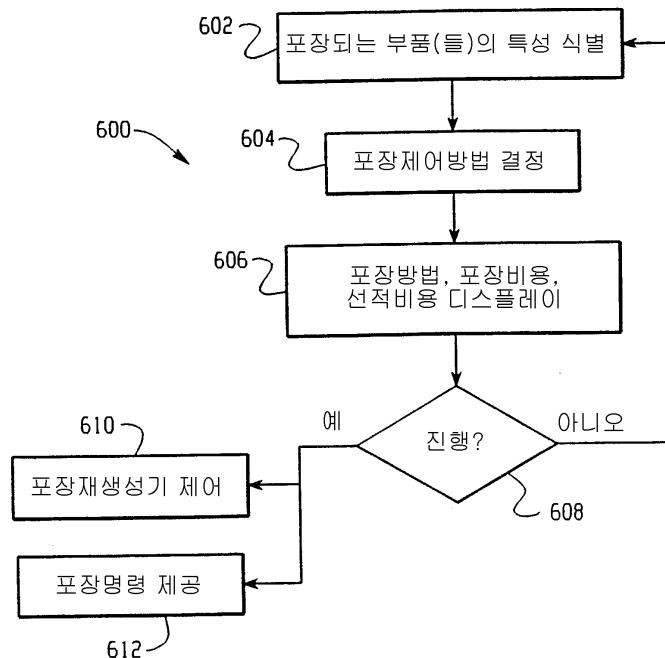
도면16a



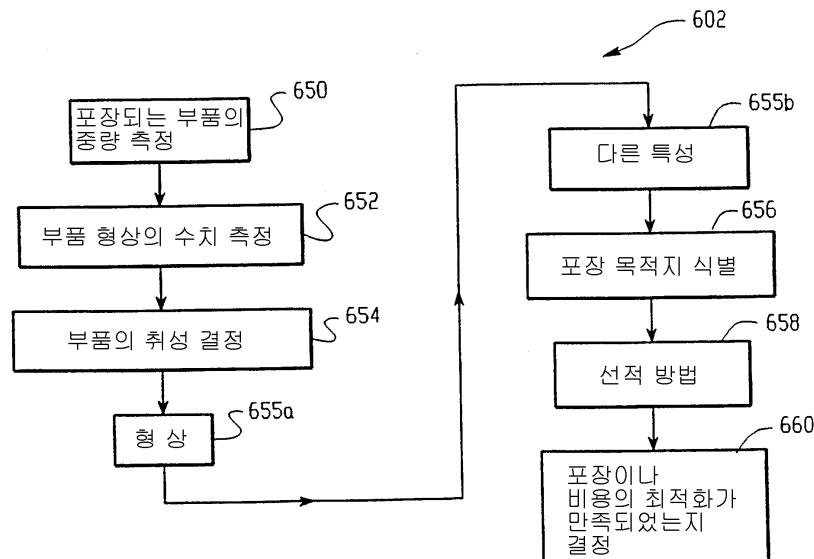
도면16b



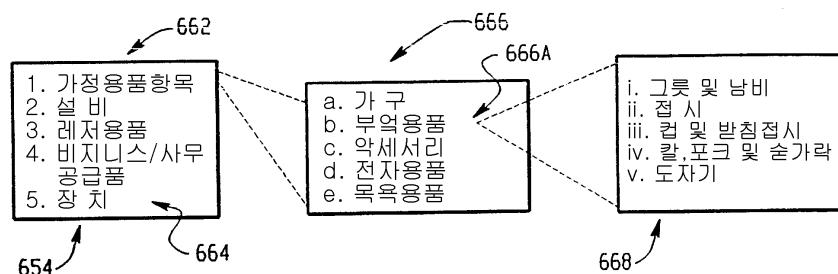
도면17



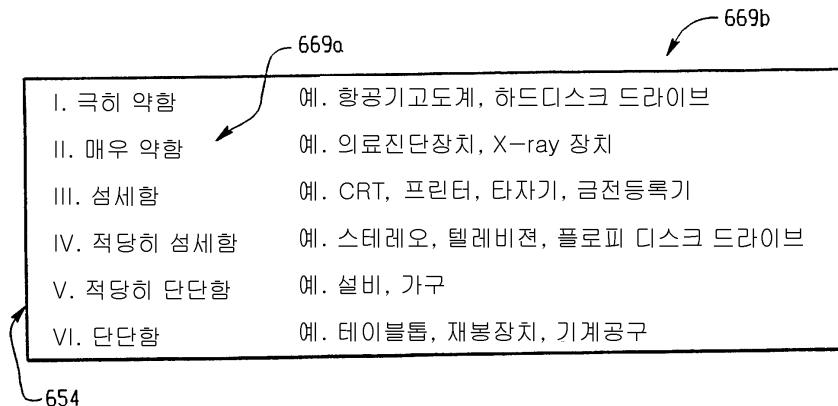
도면18



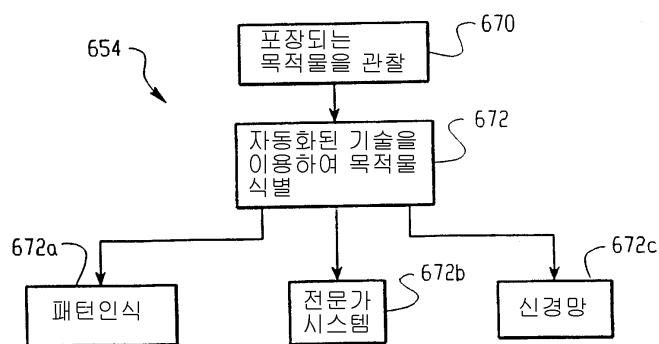
도면19a



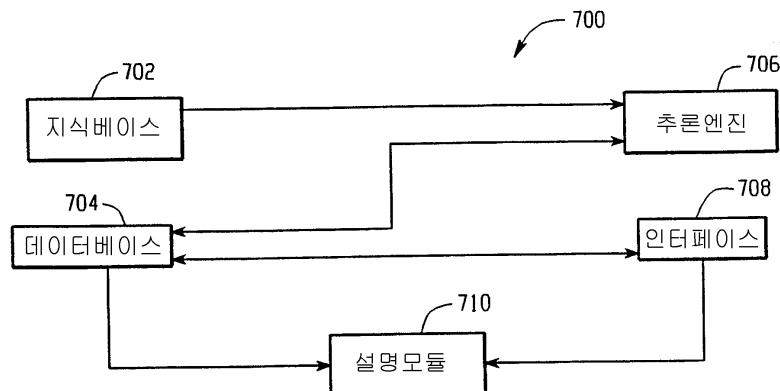
도면19b



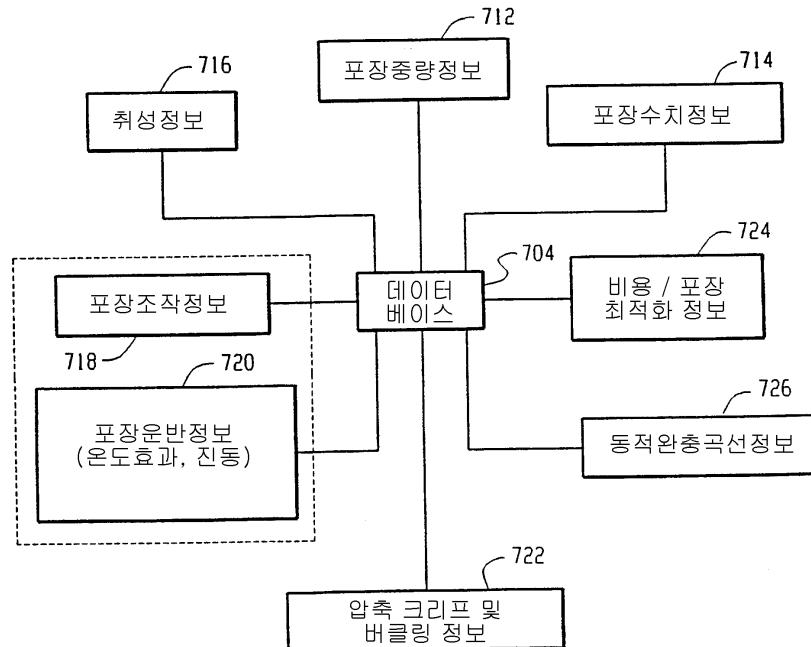
도면19c



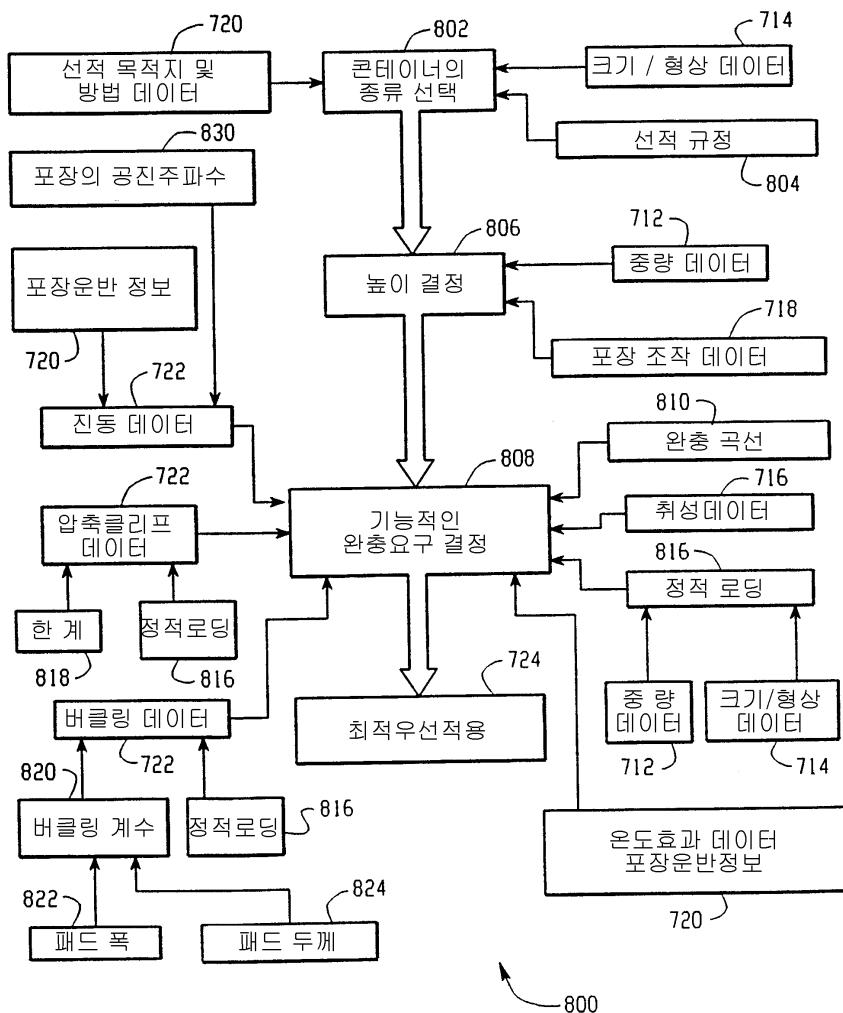
도면20



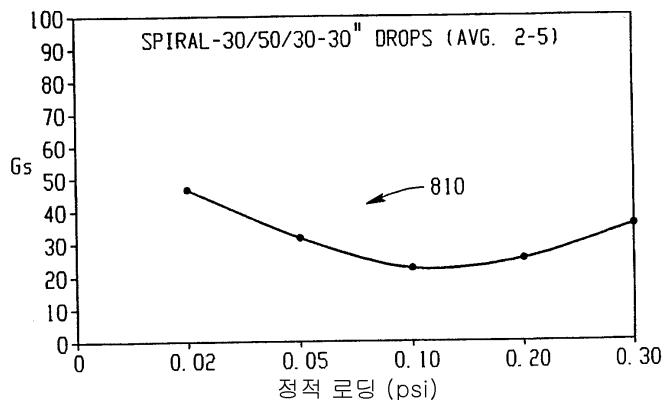
도면21



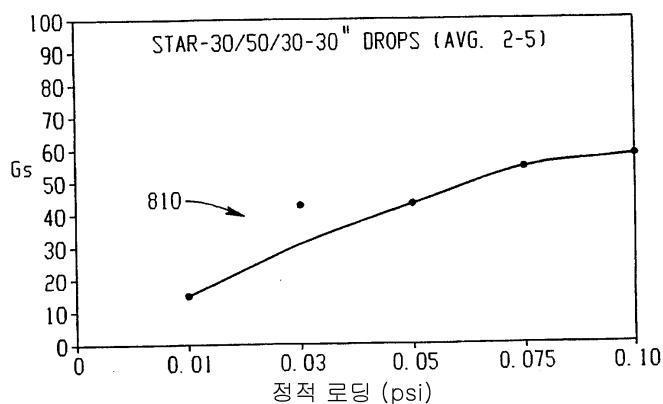
도면22



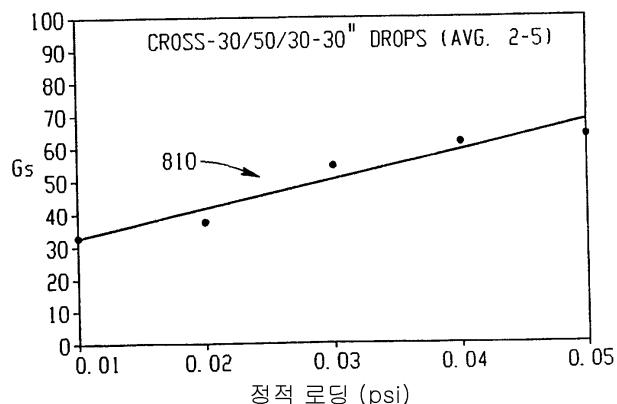
도면23a



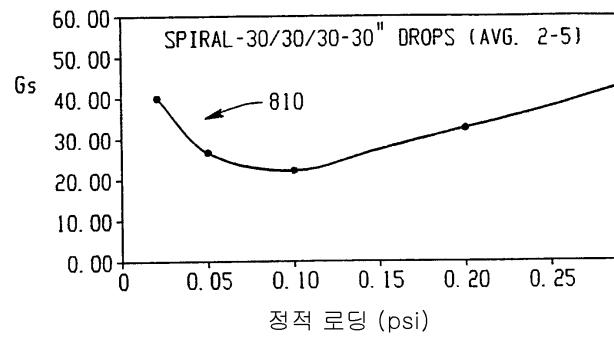
도면23b



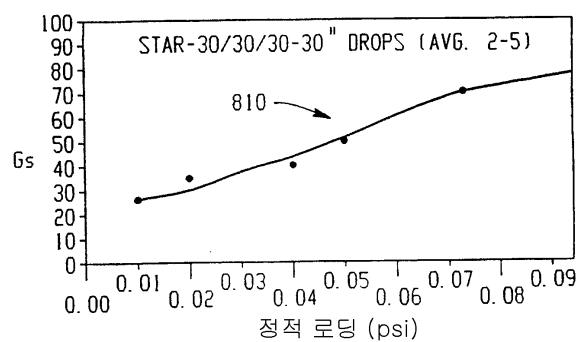
도면23c



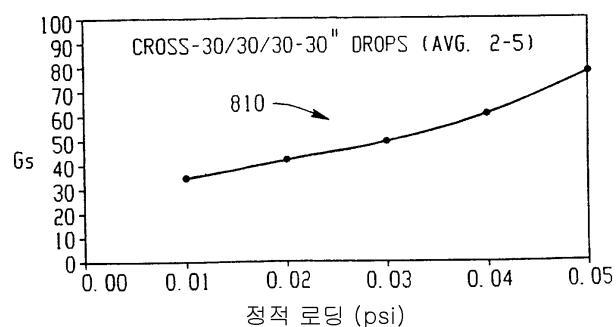
도면23d



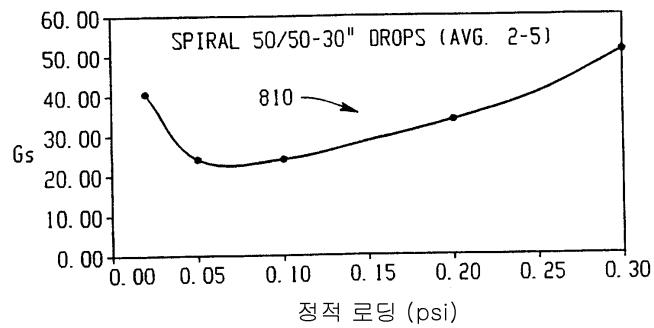
도면23e



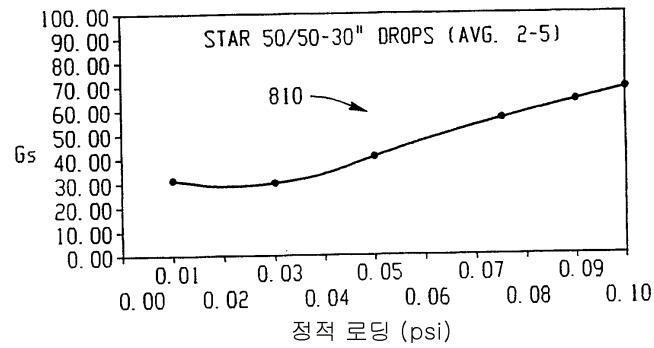
도면23f



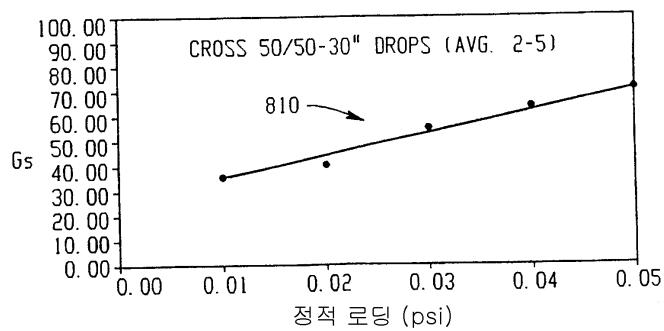
도면23g



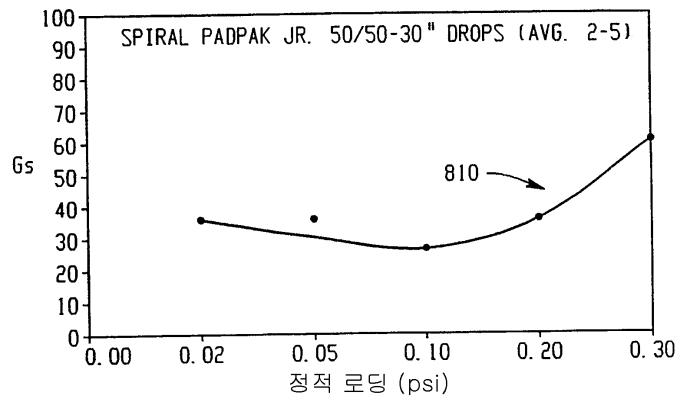
도면23h



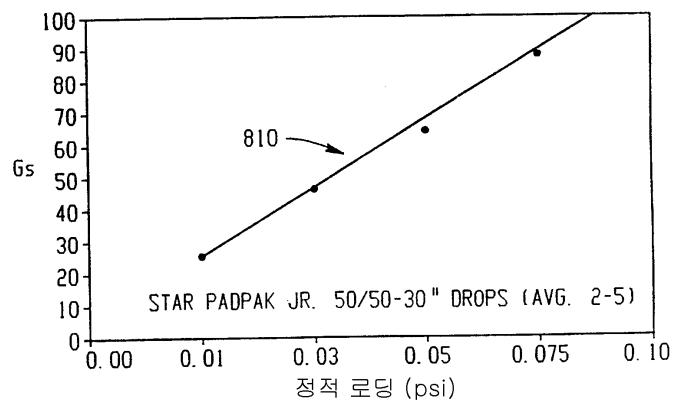
도면23i



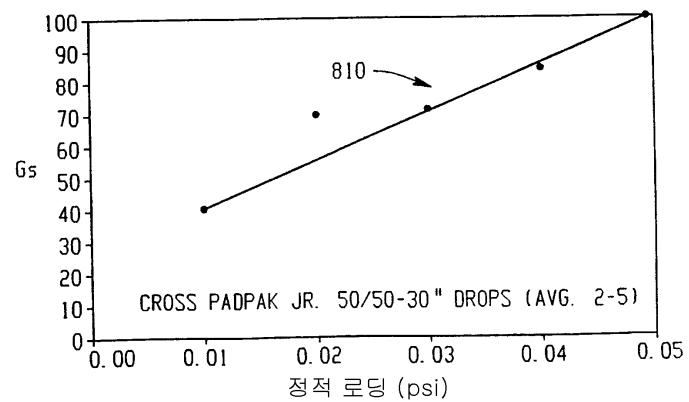
도면23j



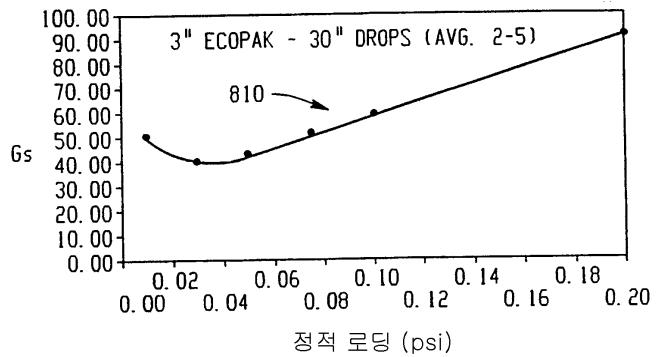
도면23k



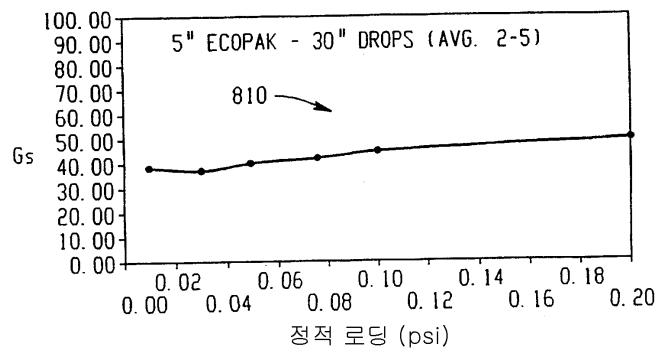
도면23l



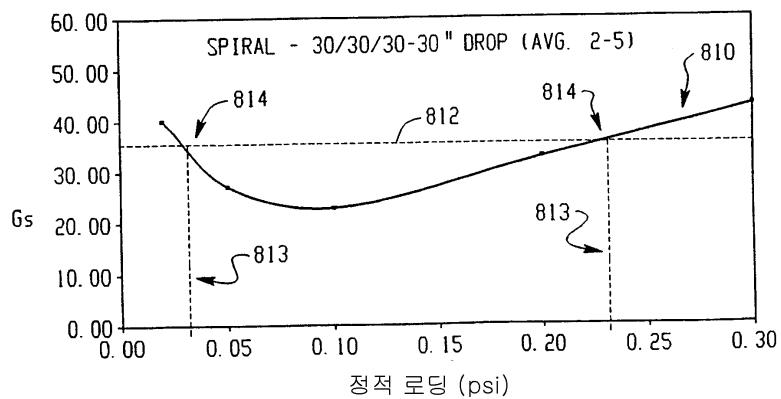
도면23m



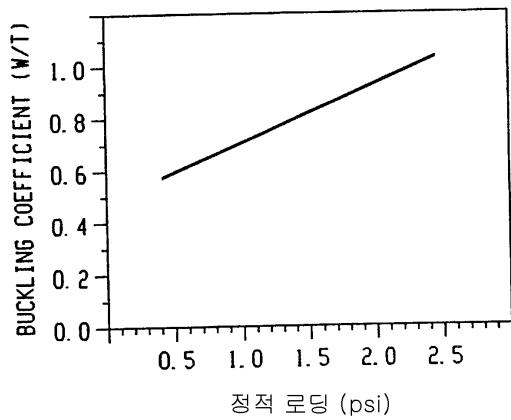
도면23n



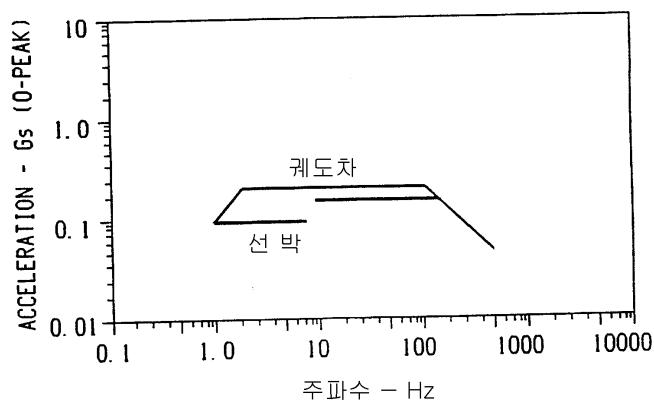
도면24



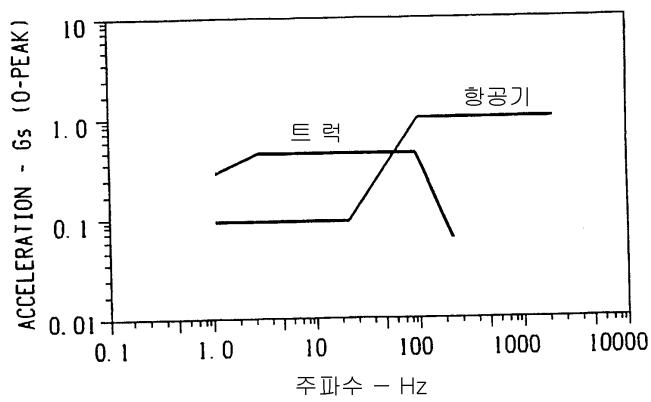
도면25



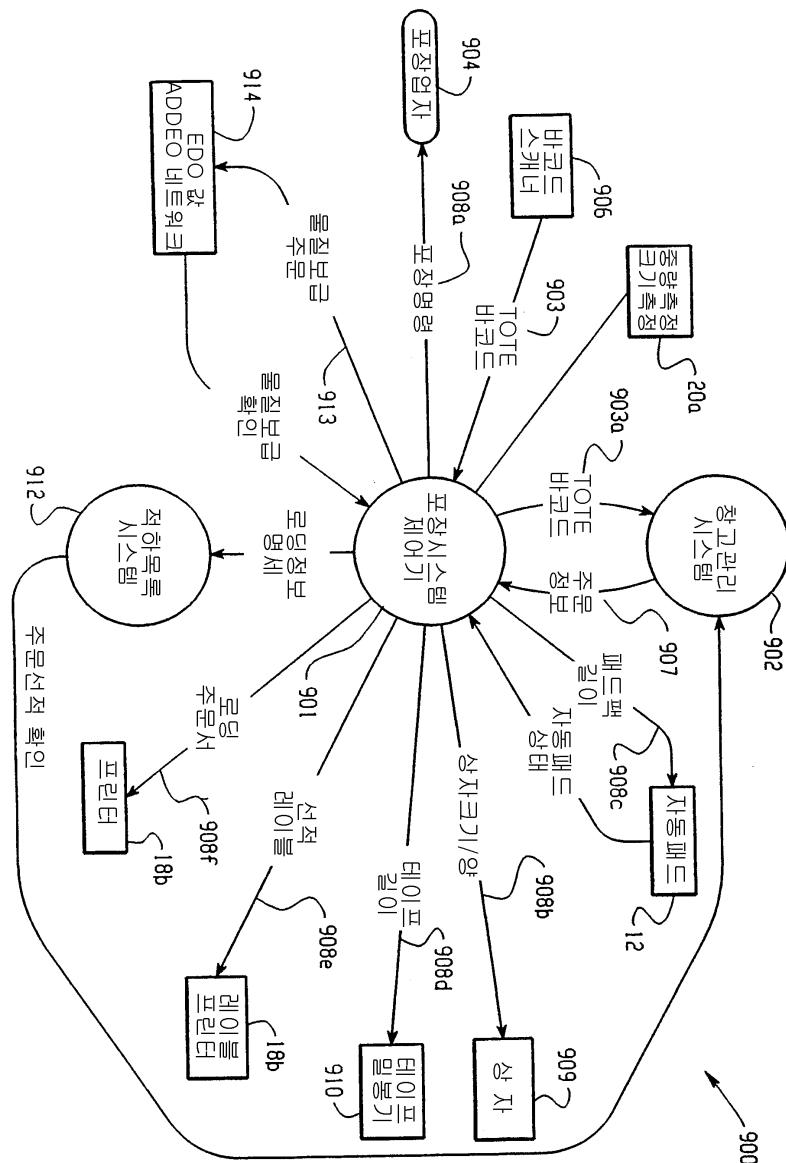
도면26a



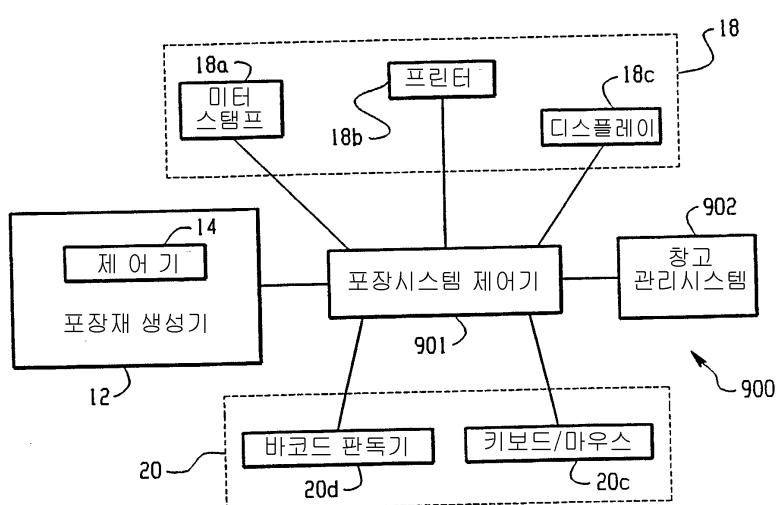
도면26b



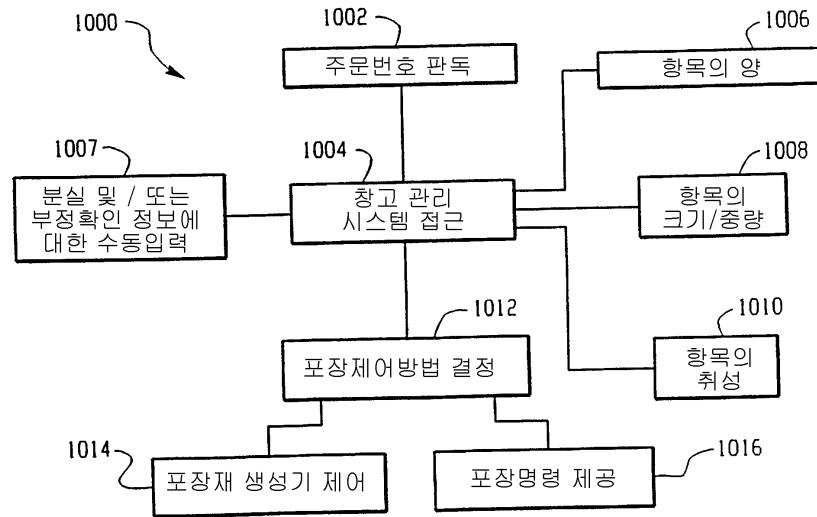
도면27



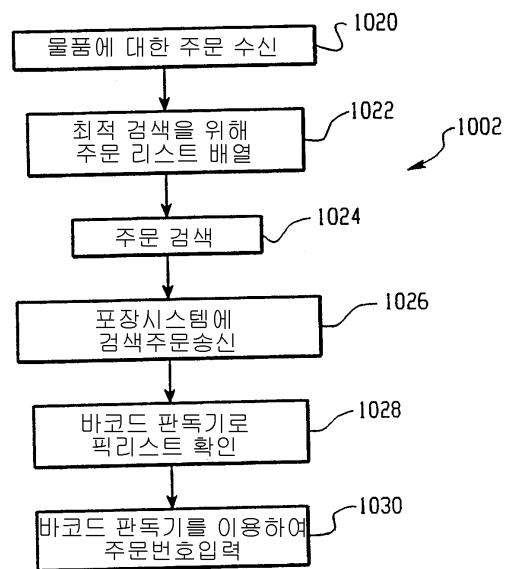
도면 28



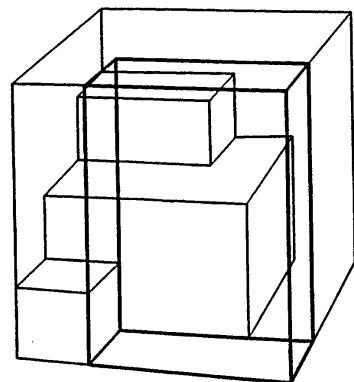
도면29



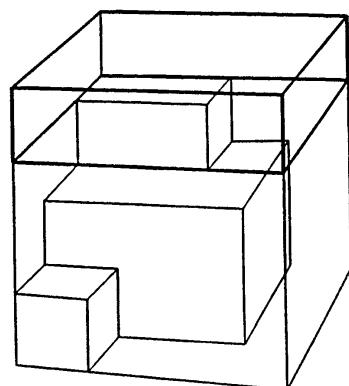
도면30



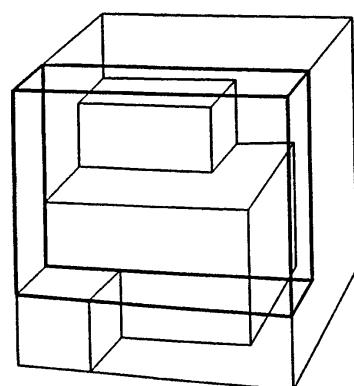
도면31a



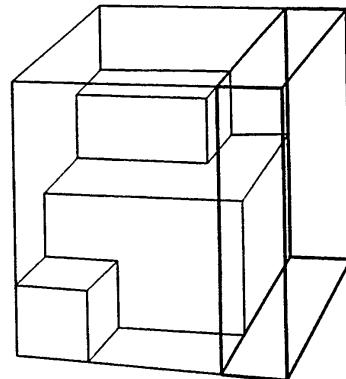
도면31b



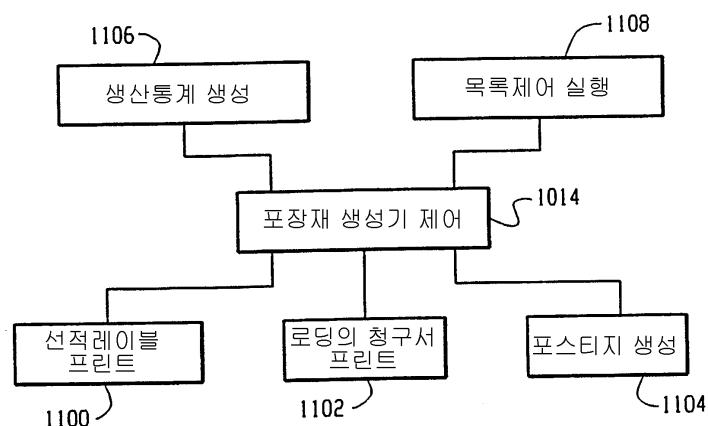
도면31c



도면31d



도면32



도면33

