

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G06T 3/60

(45) 공고일자 2004년05월06일

(11) 등록번호 10-0417123

(24) 등록일자 2004년01월19일

(21) 출원번호	10-1997-0707053	(65) 공개번호	10-1998-0703654
(22) 출원일자	1997년10월06일	(43) 공개일자	1998년12월05일
번역문제출일자	1997년10월06일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/000796	(87) 국제공개번호	WO 1997/28516
(86) 국제출원일자	1997년01월17일	(87) 국제공개일자	1997년08월07일
(81) 지정국	국내특허 : 일본 대한민국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		

(30) 우선권주장 08/596,953 1996년02월05일 미국(US)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시기가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 첵 브레트

캐나다 비 씨 브이6엠2지9 밴쿠버 웨스트 45 애비뉴 1368

(74) 대리인 특허법인 신성

**심사관 : 최미숙**

**(54) 종방향-지향의디스플레이를위해화상을회전시키는하드웨어**

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 일반적으로 화상(image) 처리에 관한 것으로서, 특히 종방향-지향 디스플레이(portrait-oriented display)를 위하여 화상을 회전시키기 위한 하드웨어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 컴퓨터 시스템은 비트맵 포맷으로 화상을 저장한다. 비트맵은 디스플레이 제어기가 화소(pixel)에 상응하는 비트들의 시퀀스를 판독하고 이들 시퀀스를 화소 렌디션(pixel rendition)을 위해 디스플레이로 전송할 수 있도록 편제된다. 디스플레이 제어기는 전체 화상이 디스플레이될 때까지 연속적인 화소에 대해 이러한 처리를 반복한다.

<3> 비트맵의 편제는 화상 크기(dimension) 및 화상 지향성(orientation)(즉, 종방향 또는 횡방향)을 정의한다. 화상의 높이가 화상의 너비보다 더 큰 경우에는 화상이 종방향으로 지향된(portrait-oriented) 것이고, 화상의 너비가 화상의 높이보다 더 큰 경우에는 횡방향으로 지향된(landscape-oriented) 것이다. 도1a는 횡방향-지향의 화상 비트맵을 도시하고 있다. 이 화상의 너비( $W_1$ )는 화상의 높이( $H_1$ )보다 크다. 도2a는 종방향-지향의 화상 비트맵을 도시하고 있다.  $H_1$ 이  $W_1$ 보다 크다. 도1a 및 도2a에서 화살표는 화소들이 통상적으로 비트맵 기억장치에 저장되는 소프트웨어 어드레싱(addressing) 패턴들을 도시한 것이다.

<4> 디스플레이의 듀티 사이클(duty cycle)을 최대화하기 위해, 즉 주어진 스캔 라인(scan line)의 연속된 리프레시 사이클(refresh cycles) 사이의 시간 주기를 최소화하기 위해서, 음극선관(CRTs) 또는 액정 디스플레이(LCDs)와 같은 디스플레이 장치들은 통상적으로 횡방향으로 구성되어 있다. 즉, 디스플레이 장치들은 화소가 횡방향-지향의 패턴으로 리프레시되도록 하는 물리적 어드레스 방식을 갖고 있다. 도1b에서 화살표로 도시된 바와 같이, 전형적인 횡방향-지향의 디스플레이는 상단 왼쪽 모서리에서 시작하여, 첫 번째 로우(row)에서 오른쪽으로 진행하고, 로우들을 통해 아래쪽으로 진행하면서 리프레시된다.

<5> 일부 컴퓨터 시스템 또는 애플리케이션의 경우에, 종방향-지향의 디스플레이를 포함하는 것이 바람직하다. 이런 시스템에서, CRT 및 LCD는 물리적으로 90도 회전된다. 도2b에서 화살표들은 물리적으로 회전된 디스플레이의 경우, 리프레시 어드레스 방식이 (하단 왼쪽 모서리로 90도 반시계 방향으로 회전된) 최초의 화소 위치에서 시작하여 동일한 순서로 계속되는 횡방향-지향된 것을 도시하고 있다.

<6> 도1a에 도시된 소프트웨어 어드레싱 패턴은 도1b에 도시된 물리적 어드레스 패턴과 동일한 것이며, 따라서 횡방향-지향의 소프트웨어 어드레스로부터 횡방향-지향의 물리적 어드레스로의 변환이 이루어질 필요가 없다. 그러나, 도2a에 도시된 소프트웨어 어드레싱 패턴은 도2b에 도시된 물리적 어드레스 패턴과 동일하지 않다. 따라서, 종방향-지향의 화상 어드레스들은 종방향-지향의 횡방향-구성 디스플레이를 위한 물리적 어드레스로 변환될 필요가 있다.

<7> 종래 기술은 프로그램 또는 특수한 드라이버(driver)를 이용하여 화상을 90도 회전시켜 소프트웨

어 어드레스들을 물리적 어드레스들로 변환한다. 전형적인 회전 프로그램이 비트맵 시퀀스를 드로잉(draw)하도록 명령을 받으면, 먼저 프로그램은 90도 회전될 때의 새로운 화소 좌표들을 결정하기 위해 소프트웨어 변환 동작을 수행하고, 다음에 이들 변환된 좌표를 이용하여 드로잉(drawing) 동작을 수행한다. 몇몇 특정 드로잉 동작에 있어서는, 회전된 드로잉을 "특수한 경우(special case)"로 처리하기 위해 추가적인 소프트웨어가 필요로 될 수 있다. 예를 들어, 회전된 그래픽 디스플레이에서 텍스트 문자들을 드로잉하기 위해서는, 폰트(font) 데이터가 저장되는 정상적인 바이트-방식의 비회전 지향성이 아닌 회전 지향성으로 폰트기억장치로부터 비트맵핑된 폰트 화소들을 검색할 필요가 있다. 이것은 주어진 문자의 단지 하나의 라인에 대해 이러한 회전된 비트맵핑된 폰트 데이터를 검색하기 위해 수 개의 추가적인 메모리 사이클을 필요로 할 수 있다. 일반적으로, 화상을 회전시키기 위해 드로잉 동작에 대한 많은 추가적인 판독 및 변환 동작들은 상당한 컴퓨터 처리 자원 및 시간을 소모시킨다. 이들 문제점은 더 크거나 또는 더 복잡한 화상들을 회전시킬 때 더욱 복잡해진다. 그러므로, 비효율적인 소프트웨어 프로그래밍을 사용하지 않거나 또는 리프레시 동작들을 방해하지 않고 종방향-지향의 디스플레이를 위해 화상을 회전시키는 시스템이 요구된다.

### 발명의 상세한 설명

- <8> 본 발명은 종방향으로 지향된 횡방향-구성의 디스플레이 장치를 위해 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스를 물리적 어드레스로 변환하기 위한 시스템 및 방법을 제공함으로써 종래 시스템의 한계 및 비효율성을 극복할 수 있다. 이 시스템은 프로세서 버스에 결합되어 프로그램 명령어 및 메모리 관리 루틴을 실행하기 위한 중앙 처리 장치(CPU)를 포함하고 있다. 또한, 이 시스템은 메모리, 주변장치, 운영체제, 프로세서 버스에 결합된 그래픽 시스템 및 이 그래픽 시스템에 결합된 디스플레이 장치를 포함하고 있다.
- <9> 디스플레이 장치는 횡방향-구성이며, 따라서 디스플레이의 물리적 지향성에 관계없이 횡방향 패턴으로 리프레시된다. 그래픽 시스템은 디스플레이 리프레시 및 화상 렌더링(rendering)을 제어하고, 화상 버퍼 메모리, 어드레스 변환 시스템 및 그래픽 제어기를 포함하고 있다. 어드레스 변환 시스템은 소프트웨어 어드레스 및 대응하는 화소 정보를 CPU로부터 수신하고, 디스플레이 장치의 지향성에 근거하여, 화소 정보를 현재 그대로의 어드레스나 또는 물리적 어드레스 종방향-지향 위치를 지정하기 위해 변환된 것과 같은 어드레스에 의해 지정되는 화상 버퍼 메모리 위치로 전달한다. 대안으로, CPU는 판독 동작을 수행할 수 있으며, 그러므로 데이터를 전달하지 않을 수 있다. 화상 버퍼 메모리는 디스플레이 화상을 정의하는 변환된 비트맵 매트릭스(matrix)를 저장한다. 다음에, 그래픽 제어기는 화상 버퍼 메모리에 저장된 변환된 비트맵에 의해 정의된 화소 정보를 디스플레이 장치로 전달한다.
- <10> 어드레스 변환 시스템은 다중화기(multiplexer), 어드레스 변환 회로 및 구성 레지스터(configuration registers)를 포함하고 있다. 구성 레지스터는 디스플레이 장치의 물리적 지향성을 횡방향 또는 종방향으로서 나타내는 신호를 저장한다. 어드레스 변환 회로는 함수에 따라 설계된다.
- <11>  $L = \ln(H_0) / \ln 2$  이고  $M = \ln(W_0) / \ln 2$ 이며, 여기서  $H_0$ 는 디스플레이 장치의 높이(화소)이고,  $W_0$ 는 디스플레이 장치의 너비(화소)이다.  $L$ 은 최상위 물리적 어드레스 비트로서 변환하기 위한 최하위 소프트웨어 어드레스 비트들의 수를 나타내고,  $M$ 은 인버트된 최하위 물리적 어드레스 비트로서 변환하기 위한 최상위 소프트웨어 어드레스 비트들의 수를 나타낸다. 그 결과로서 생성되는 어드레스는 디스플레이 장치에서 반시계 방향으로 90도 회전된 화상에 대한 물리적 어드레스를 나타낸다. 다중화기는 제1 입력에서 CPU에 의해 생성된 소프트웨어 어드레스를 수신하고 및 제2 입력에서 어드레스 변환 회로에 의해 변환된 화상 어드레스를 수신한다. 구성 레지스터에서 저장된 지향 신호에 근거하여, 다중화기는 소프트웨어 어드레스 또는 변환된 어드레스를 화상 버퍼 메모리로 전달한다.
- <12> 그래픽 제어기는 제2 다중화기, 리프레시 로직(refresh logic) 및 메모리 어드레스 중재기(arbitrator)를 포함하고 있다. 제2 다중화기는 리프레시 로직으로부터 리프레시 어드레스와 어드레스 변환 시스템으로부터 논리적 어드레스를 수신한다. 메모리 어드레스 중재기로부터 수신되는 중재 신호에 근거하여, 제2 다중화기는 리프레시 어드레스 또는 논리적 어드레스를 화소 생성을 위해 디스플레이 장치로 전달한다. 본 발명은 종방향-지향의 소프트웨어를 종방향-지향의 물리적 어드레스로 변환하는데 있어 소프트웨어 프로그램을 불필요하게 만들기 때문에, 시스템 성능이 개선된다. 또한, 종방향-지향의 디스플레이를 위하여 화상을 회전시키기 위한 시스템은 회전된 경우를 위해 특수한 또는 추가적인 소프트웨어의 개발 필요성을 제거한다. 이러한 시스템의 경우에, 종방향 및 횡방향 지향성 모두에서의 드로잉을 위해 종래의 소프트웨어 프로그램 또는 드라이버가 이용될 수 있다.
- <13> 또한, 본 발명은 화상 회전을 수행하기 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 구성 정보를 검색하는 단계, 기록 동작을 실행하기 위한 소프트웨어 어드레스 및 가능한 대응하는 화소 데이터를 생성하는 단계, 및 데이터를 화상 버퍼 메모리로 전송하고 어드레스를 변환 시스템으로 전송하는 단계를 포함하고 있다. 변환 시스템은 어드레스가 변환을 필요로 하는지 판단하고, 필요하다면 어드레스를 변환한다. 변환은 전술한 바와 같은 함수를 이용하여 수행된다. 다음에, 어드레스는 지정된 어드레스에서 화소 데이터를 저장하는 화상 버퍼 메모리로 전송된다.
- <14> 다른 방법은 리프레시 어드레스를 생성하는 단계, 리프레시 어드레스를 화상 버퍼 메모리로 전송하는 단계, 화상 버퍼 메모리가 리프레시 어드레스에 의해 지정된 위치에 저장된 화소 데이터를 구동하는(drive out) 단계, 및 화소 리프레시를 위해 디스플레이로 리프레시 어드레스 및 화소 데이터를 전송하는 단계를 포함하고 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <15> 도 1a는 횡방향-지향의 소프트웨어 어드레스 패턴을 도시한 블록도.
- <16> 도 1b는 횡방향-지향이면서 횡방향-구성의 디스플레이 어드레스 방식을 도시한 블록도.

- <17> 도2a는 종방향-지향의 소프트웨어 어드레싱 패턴을 도시한 블록도.
- <18> 도2b는 종방향-지향이지만 횡방향-구성의 디스플레이 어드레스 방식을 도시한 블록도.
- <19> 도3은 본 발명에 따라 종방향-지향의 디스플레이를 위하여 화상을 회전시키는 컴퓨터 시스템의 블록도.
- <20> 도4는 도3의 그래픽 시스템의 블록도.
- <21> 도5는 도4의 변환 시스템의 블록도.
- <22> 도6은 도4의 그래픽 제어기의 블록도.
- <23> 도7a는 횡방향-지향의 4x 8 소프트웨어 어드레스 매트릭스를 도시한 표.
- <24> 도7b는 디스플레이 장치가 반시계 방향으로 90도 회전될 때의 물리적 어드레스 매트릭스를 도시한 표.
- <25> 도7c는 도7b의 표와 등가의 2진수를 도시한 표.
- <26> 도7d는 종방향-지향의 소프트웨어 어드레싱 매트릭스를 도시한 표.
- <27> 도7e는 도7c의 물리적 2진수 어드레스를 도7d의 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스 매트릭스와 비교하기 위한 표.
- <28> 도8은 도5의 일반적인 경우의 어드레스 변환 회로의 회로도.
- <29> 도9는 소프트웨어 어드레스를 물리적 디스플레이 장치 어드레스로 맵핑하기 위한 바람직한 방법을 예시한 흐름도.
- <30> 도10은 디스플레이 장치에서 화소를 리프레시하기 위한 바람직한 방법을 예시한 흐름도.

### 실시예

- <31> 도3은 본 발명에 따른 종방향-지향의 디스플레이 매트릭스를 생성하기 위해 종방향-지향의 소프트웨어 매트릭스를 회전시키기 위한 컴퓨터 시스템(300)의 블록도이다. 이 시스템(300)은 프로세서 버스(320)에 결합되어 어드레스 생성과 같은 프로그램 명령어 및 메모리 관리 루틴을 실행하기 위한 중앙 처리 장치(CPU)(310)를 포함하고 있다. 또한, 이 시스템(300)은 메모리(330), 주변장치(340), 운영체제(operating system)(350), 프로세서 버스(320)에 결합된 그래픽 시스템(370), 및 그래픽 시스템(370)에 결합된 디스플레이 장치(360)를 포함하고 있다.
- <32> 메모리(330)는 임의 접근 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM) 또는 2차 디스크 메모리를 포함하고, 통상적으로 여러 가지 데이터, CPU(310)에 의한 실행을 위한 프로그램, 및 프로그램을 실행한 중간 결과를 저장한다. 주변 장치(340)는 프린터, 플로피 디스크 드라이브, 키보드 등을 포함할 수 있다. 운영체제(350)는 CPU(310)에 의해 실행되는 처리를 용이하게 하고 제어하는 메모리에 저장된 프로그램이다. 디스플레이 장치(360), 예를 들어 CRT 또는 LCD는 전형적으로 횡방향-구성으로 되어 있으며, 사용자에게 컴퓨터-생성 정보를 디스플레이한다. 횡방향-구성의 디스플레이 장치는 도1b 및 2b에서와 같은 횡방향-패턴으로 리프레시된다.
- <33> 그래픽 시스템(370)은 디스플레이 장치(360)를 위한 스크린 리프레싱 및 화상 렌더링 루틴을 제어한다. 그래픽 시스템(370)은 명령을 받으면, 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스를 종방향-지향 횡방향-구성의 디스플레이 장치(360)를 위한 물리적 어드레스로 변환한다.
- <34> 소프트웨어 어드레스는 디스플레이 장치(360)에서의 디스플레이를 위해 의도된 화상에서의 위치를 지정하며, 마이크로소프트(Microsoft)사의 마이크로소프트 워드(Microsoft Word) 또는 알더스(Aldus)사의 슈퍼페인트(SuperPaint)와 같은 소프트웨어 응용 프로그램에 의해 생성될 수 있다. 소프트웨어 어드레스 방식은 디스플레이 장치(360)의 지향성에 의존한다. 즉, 만일 디스플레이 장치(360)가 횡방향-지향성으로 사용하도록 의도된 것이면, 소프트웨어 어드레스 방식은 도7a에 도시된 바와 같은 패턴을 따른다. 만일 디스플레이 장치(360)가 종방향-지향성으로 사용하도록 의도된 것이면, 소프트웨어 어드레스 방식은 도7d에 도시된 패턴을 따른다. 물리적 어드레스는 디스플레이 장치(360) 상의 화소 위치를 지정한다. 물리적 어드레스 방식은 도7a 및 도7b에 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(360)의 지향성에 관계없이 일정하다. 도7b에 도시된 바와 같이 회전된 경우에 대한 물리적 어드레스 방식은 도7d에 도시된 바와 같은 소프트웨어 어드레스 방식과 동일한 것이 아니기 때문에, 회전된 경우에 대한 물리적 어드레스와 소프트웨어 어드레스 사이의 어드레스 맵핑이 필요하다. 도7a, 도7b 및 도7d 사이의 관계는 더 상세하게 후술된다.
- <35> 도4는 화상 버퍼 메모리(410), 어드레스 변환 시스템(420), 및 그래픽 제어기(430)를 포함하는 그래픽 시스템(370)의 블록도이다.
- <36> 화상 버퍼 메모리(410)는 디스플레이 장치(360) 상에 제시될 화상을 정의하는 비트맵 매트릭스를 저장한다. 비트맵 매트릭스는 화소 위치, 칼라, 해상도, 콘트라스트(contrast) 등을 포함하여 화소 정보를 정의하는 비트 시퀀스를 포함하고 있다. 비트맵 매트릭스의 구성에 근거하여, 화상은 횡방향-지향 또는 종방향-지향의 디스플레이를 위해 정렬될 수 있다.
- <37> 화상 버퍼 메모리(410)는 CPU(310)로부터 버스(320)의 데이터 라인(440)에서 화소 정보 데이터를 수신하고, 그래픽 제어기(430)로부터 어드레스 라인(470)에서 메모리 어드레스를 수신한다. 수신된 메모리 어드레스는 라인(440) 상의 데이터가 기록되거나 또는 라인(440) 상의 데이터가 판독될 화상 버퍼 메모리(410) 내의 위치를 지정한다. 화상 버퍼 메모리(410)는 SRAM 장치가 바람직하며, 그 이유는 SRAM이 통합된(unified) 어드레스에 의해 액세스되며, 따라서 FP DRAM(fast-page Dynamic RAM)을 이용할 때 발견되는 것과 같은 가능한 페이지-브레이크(page-break) 비효율성을 피할 수 있기 때문이다. 그러나, DRAM

페이지 브레이크가 관리되기만 한다면, FP형 또는 다른 유사한 형태의 DRAM도 대안으로 이용될 수 있다.

- <38> 어드레스 변환 시스템(420)은 판독 또는 기록 동작을 수행하기 위해 CPU(310)로부터 버스(320)의 어드레스 라인(450)에서 (소프트웨어 응용 프로그램에 의해 생성된) 어드레스를 수신한다. 기록 동작을 수행할 때, 디스플레이 장치(360)의 지향성에 근거하여, 어드레스 변환 시스템(420)은 횡방향-지향의 디스플레이 장치(360)에 상응하도록 수신된 어드레스를 그대로 전달하거나 또는 종방향-지향의 디스플레이 장치(360) 상의 화소 위치에 상응하도록 변환된 어드레스를 전달한다. 어드레스는 라인(460)에서 그래픽 제어기(430)로 전송된다. 이 어드레스는 "논리적" 어드레스로 언급되고 데이터 라인(440)에서 구동되고 있는 화소 데이터를 저장하기 위한 화상 버퍼 메모리(410) 위치를 지정한다.
- <39> 그래픽 제어기(430)는 화상 버퍼 메모리(410) 및 디스플레이 장치(360)를 제어한다. 특히, 그래픽 제어기(430)는 어드레스 변환 시스템(420)으로부터 라인(460)에서 논리적 어드레스를 수신하고, 라인(470)에서 논리적 어드레스를 화상 버퍼 메모리(410)로 전송한다. 기록 동작을 위한 어드레스를 수신하면, 화상 버퍼 메모리(410)는 CPU(310)로부터 라인(440) 상에서 전송되고 있는 데이터를 수신된 논리적 어드레스에 의해 지정된 위치에 저장한다. 판독 동작을 위한 어드레스를 수신하면, 화상 버퍼 메모리(410)는 라인(440)에서 데이터를 CPU(310)로 전송한다.
- <40> 어드레스 변환은 화상 정보 또는 데이터가 화상 버퍼 메모리(410)에 저장되기 이전에 수행되기 때문에, 화상 버퍼 메모리(410) 비트맵 매트릭스는 디스플레이 장치(360)에 디스플레이되는 바대로 화상의 지향성을 정의한다. 데이터가 변환 없이 화상 버퍼 메모리(410)에 저장되었다면, 횡방향-지향의 디스플레이 장치(360)가 횡방향-지향의 화상을 디스플레이하게 된다. 그러나, 데이터가 변환된 어드레스를 이용하여 화상 버퍼 메모리(410)에 저장되었다면, 종방향-지향이지만 횡방향-구성의 디스플레이 장치(360)가 종방향-지향의 화상을 디스플레이하게 된다.
- <41> 또한, 그래픽 제어기(430)는 통상적으로 구현될 수 있는 디스플레이 장치(360) 리프레시 어드레스 생성을 수행한다. 그래픽 제어기(430)는 라인(480)에서 대응하는 화소 정보를 검색하기 위하여 라인(470)에서 리프레시 어드레스를 화상 버퍼 메모리(410)로 전송하고, 신호 버스(490)에서 리프레시 어드레스 및 화소 정보를 디스플레이 장치(360)로 전송한다. 그에 따라, 디스플레이 장치(360)는 화소를 리프레시한다.
- <42> 도5는 다중화기(510), 어드레스 변환 회로(520) 및 구성 레지스터(configuration register)(530)를 포함하는 어드레스 변환 시스템(420)의 블록도이다.
- <43> 구성 레지스터(530)는 스크린 크기 및 디스플레이 지향성과 같은 디스플레이 장치(360) 구성 정보를 저장한다. 스크린 크기는 디스플레이 너비( $W_0$ ) 및 디스플레이 높이( $H_0$ )를 화소 단위로 지정한다. 디스플레이 지향성은 디스플레이 장치(360)가 도1b에 의해 도시된 바와 같이 횡방향-지향성으로 위치하고 있는지 또는 도2b에 의해 도시된 바와 같이 종방향-지향성으로 위치하고 있는지를 지정한다. CPU(310)는 OEM(Original Equipment Manufacturers)에 의해 설정된 듀얼 인-라인 패키지(Dual In-line Package:DIP) 스위치, 토글 스위치 또는 다른 수단으로부터 디스플레이 지향성을 포함하는 구성 정보를 검색하고, 그 정보를 구성 레지스터(530)에 저장한다. 대안으로, CPU(310)는 하나의 로우당 240개의 화소와 하나의 칼럼당 320개의 화소를 저장하기 위해 크기의 순서를 바꿀 수 있다. 디스플레이 장치(360)는 여전히 횡방향-구성이지만 디스플레이 지향성 신호는 저장된 바와 같은 크기의 순서로부터 결정될 수 있다.
- <44> 예를 들어, 디스플레이 장치(360)는 하나의 로우당 320개의 화소와 하나의 칼럼당 240개의 화소를 제공하도록 구성될 수 있으며, 종방향-지향성으로 위치되도록 의도될 수 있다. 이 정보는 디스플레이 장치(360)에서 종래의 DIP 스위치에 저장될 수 있다. 따라서, CPU(310)는 DIP 스위치로부터 정보를 검색하고, 하나의 로우당 320개의 화소와 하나의 칼럼당 240개의 화소를 나타내는 크기 정보와 종방향-지향성을 나타내는 신호를 구성 레지스터(530)에 저장한다.
- <45> 어드레스 변환 회로(520)는 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스를 종방향-지향이지만 횡방향-구성의 디스플레이 장치(360)를 위한 물리적 어드레스로 변환한다. 즉, 어드레스 변환 회로(520)는 CPU(310)로부터 라인(450)에서 소프트웨어 어드레스를 수신하고, 반시계 방향으로 90도 회전된 경우의 종방향-지향의 디스플레이 장치(360) 상의 화소 위치에 대한 새로운 화소 어드레스를 지정하기 위해 어드레스 비트들을 재정렬한다. 비록 디스플레이 장치(360)가 시계 방향으로 90도 회전될 수 있지만, 반시계 방향 회전은 용이한 일반적인 경우의 변환 함수를 제공한다.
- <46> 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스 공간으로부터 종방향-지향이지만 횡방향-구성의 디스플레이 장치(360) 어드레스 공간으로의 변환은 다음 함수에 근거하여 이루어진다.

$$2^L = H_0 \text{ 또는 } L = \lceil \ln(H_0) / \ln 2 \rceil$$

- <48> 여기서,  $H_0$ 는 도1b에 도시된 바와 같이 횡방향-지향의 디스플레이 장치(360)의 높이(화소 단위)이다.  $L$ 은 최상위 물리적 어드레스 비트로서 재정렬하기 위한 최하위 소프트웨어 어드레스 비트의 수를 나타낸다.

- <49> 또한, 변환은 다음 함수에 근거하여 이루어진다;

$$2^M = W_0 \text{ 또는 } M = \lceil \ln(W_0) / \ln 2 \rceil$$

- <51> 여기서,  $W_0$ 는 횡방향-지향 디스플레이 장치(360)의 너비(화소 단위)이다.  $M$ 은 최하위 물리적 어드레스 비트로서 재정렬하고 인버팅(상보)하기 위한 최상위 소프트웨어 어드레스 비트의 수를 나타낸다.  $M+L$ 은 소프트웨어 및 물리적 어드레스를 모두 지정하는 어드레스 비트의 총수이다.

- <52> 어드레스 변환 회로(520)는 라인(540)에서 새로운 변환된 어드레스를 다중화기(510)의 하나의 입력으로 전달하며, CPU(310)로부터 라인(450) 상의 소프트웨어 어드레스는 다중화기(510)의 제2 입력에서

수신된다. 구성 레지스터(530)로부터 디스플레이 장치(360)의 지향성을 지정하는 라인(550)에서 수신된 제어 신호에 근거하여, 다중화기(510)는 2개의 입력 어드레스 중에서 하나를 선택하고, 그것을 어드레스 라인(460) 상의 논리적 어드레스로서 그래픽 제어기(430)(도4)로 전달한다.

<53> 도6은 다중화기(610), 리프레시 로직(620) 및 메모리 어드레스 중재기(630)를 포함하는 그래픽 제어기(430)의 블록도이다. 다중화기(610)는 리프레시 로직(620)으로부터 라인(640)에서 리프레시 어드레스 신호를 수신하고, 어드레스 변환 시스템(420)으로부터 라인(460)에서 논리적 어드레스를 수신한다. 리프레시 로직(620)은 통상적인 리프레시 어드레스 생성 기술을 이용하여 디스플레이 장치(360) 상의 화소 위치에 상응하는 리프레시 어드레스들을 생성할 수 있다.

<54> 메모리 어드레스 중재기(630)로부터 수신되는 제어 신호에 근거하여, 다중화기(610)는 라인(640)으로부터의 리프레시 신호 또는 라인(460)으로부터의 논리적 어드레스를 선택하고, 그것을 라인(470)에서 화상 버퍼 메모리(410)로 전송한다. 메모리 어드레스 중재기(630)는 어떤 제어 신호를 전송할 것인지 판단하기 위해 우선순위 및 시간 관리 방식을 이용한다. 예를 들어, 메모리 어드레스 중재기(630)는 어드레스를 리프레시하고, 복수의 화소 리프레시를 위한 파이프라인 방식(pipelined)의 리프레시 어드레스를 가능하게 하기 위해 우선순위를 부여할 수 있다. 논리적 어드레스가 선택되어 라인(470)에서 메모리 어드레스로서 화상 버퍼 메모리(410)(도4)로 전송될 때, CPU(310)로부터의 라인(440) 상의 데이터는 논리적 어드레스에 의해 지정된 화상 버퍼 메모리(410) 위치로 기록된다. 리프레시 어드레스가 선택되어 라인(470)에서 메모리 어드레스로서 화상 버퍼 메모리(410)로 전송될 때, 화상 버퍼 메모리(410)는 라인(480)에서 대응하는 화소 정보 또는 데이터를 그래픽 제어기(430)로 전달하며, 이 제어기는 라인(490)에서 리프레시 어드레스 및 화소 정보를 디스플레이 장치(360)로 전송한다.

<55> 따라서, CPU(310)는 디스플레이 장치(360)의 지향성에 관계없이 동일한 방식으로 화상 버퍼 메모리(410)로/로부터 화소 정보 또는 데이터를 기록하고 판독한다. 소프트웨어 변환 프로그램은 필요로 되지 않는다.

<56> 도7a 내지 도7e는 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스를 종방향-지향의 물리적 어드레스로 변환하는 함수를 예시하고 있다. 특히, 도7a는 횡방향-지향의 화상에 대한 소프트웨어 어드레스를 나타내고 횡방향-지향의 디스플레이 장치(360)를 위한 물리적 어드레스를 나타내는 횡방향-지향의  $4 \times 8$  어드레스 매트릭스를 도시하는 표이다. 횡방향-지향의 소프트웨어 및 물리적 어드레스 방식은 왼쪽 모서리의 어드레스 "0"에서 시작하여 8개의 어드레스의 첫 번째 로우를 가로질러 진행하고, 4개의 로우를 통해 하향으로 연속되는 로우들을 스캔하는 것이 바람직하다. 소프트웨어 어드레스들이 물리적 어드레스들과 동일하기 때문에, 소프트웨어 어드레스로부터 물리적 어드레스로의 변환이 필요로 되지 않는다.

<57> 그러나, 만일 디스플레이 장치(360)가 반시계 방향으로 90도 회전되고 적절한 구성 정보가 구성 레지스터(530)(도5)에 저장된다면, 이 디스플레이 장치를 위한 물리적 어드레스 매트릭스는 도7b에 도시된 바와 같이 나타난다. 특히, 도7b의 회전된 디스플레이 장치(360)를 위한 물리적 어드레스 매트릭스는 하단 왼쪽 모서리의 어드레스 "0"에서 시작하여 8개의 어드레스들의 첫 번째 칼럼을 통해 상향으로 계속되고, 4개의 칼럼을 통해 오른쪽으로 연속되는 칼럼을 스캔한다. 도7c는 도7b의 표에서 숫자들과 등가의 2진수를 예시한 표이다. 도7a에서는 32개의 어드레스들이 존재하기 때문에, 각 어드레스는 도7c에서 5개의 2진수 비트에 의해 정의된다.

<58> 물리적 디스플레이 장치(360)가 반시계 방향으로 90도 회전되었기 때문에, CPU(310)는 도7d에 도시된 바와 같은 종방향-지향의 어드레스 방식을 지정하는 새로운 소프트웨어 어드레스 매트릭스를 이용한다. 그러므로, 새로운 소프트웨어 어드레스 방식은 상단 왼쪽 모서리의 어드레스 "0"에서 시작하여 4개의 칼럼 어드레스들의 첫 번째 로우를 가로질러 계속되고, 8개의 로우를 통해 하향으로 연속되는 로우들을 스캔한다. 그러나, 도7d에 도시된 새로운 소프트웨어 어드레스 매트릭스는 도7b에 도시된 물리적 어드레스 매트릭스와 동일하지 않으며, 따라서 변환이 필요하다.

<59> 도7e는 도7d의 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스 매트릭스를 도7c의 물리적 2진수 어드레스와 비교하기 위한 표이다. 전술된 도5 어드레스 변환 함수를 도7a 내지 도7e의 예에 적용하면,  $L = \ln 4 / \ln 2 = 2$  이고,  $M = \ln 8 / \ln 2 = 3$ 이다. 따라서, 본 발명은 소프트웨어 어드레스에서 2개의 최하위 비트 A1 및 A0을 물리적 어드레스에서 2개의 최상위 비트로 변환시킨다. 또한, 본 발명은 3개의 최상위 소프트웨어 어드레스 비트 A4, A3 및 A2를 인버트시키고, 다음에 3개의 최하위 물리적 어드레스 비트로 변환시킨다. 변환 함수는 논리적 어드레스 및 물리적 어드레스를 생성하기

위해  $A_1, A_0, \overline{A_4}, \overline{A_3}, \overline{A_2}$  로서 소프트웨어 어드레스를 재정렬한다.

<61> 디스플레이 장치(360)의 크기가  $2^N$  화소들 정도가 되지 않을 때, 디스플레이 장치(360)는  $M \times L$  어드레스 라인에 의해 어드레스가능한 모든 메모리 공간에 대한 대응하는 위치를 갖고 있지 않기 때문에, 시스템(300)은 오프셋을 구현한다. 생성된 모든 논리적 어드레스들이 디스플레이 장치(360) 상의 위치들로 맵핑(mapped)될 수 있도록 보증하기 위하여, 오프셋은 통상적인 방식으로 소프트웨어 또는 드라이버에 의해 처리될 수 있다. 이들 오프셋은 OEM에 의해 세트된 DIP 스위치들의 구성 레지스터(530)(도5)나 또는 다른 곳에 저장될 수 있다.

<62> 예를 들어, 전형적인 횡방향-지향의 디스플레이 장치는 하나의 로우당 320개의 화소와 하나의 칼럼당 240개의 화소를 렌더링(render)하도록 구성된다. 320 및 240은 모두 2의 정수배가 아니다. 그러므로 오프셋이 필요하다. 우선, 어드레스 변환 회로(520)는 2의 정수배가 되는 크기를 이용하여 가장 근접한 더 큰 어드레스 공간, 즉  $512 \times 256$ 에 근거하여 설계된다. 오프셋들은 이러한 가장 가깝게 더 큰 어드레스 공간에 근거하여 결정된다. 즉, 이용가능한 메모리 공간의 192개의 가장 오른쪽의 횡방향-지향 칼럼과 16개의 가장 하단의 횡방향-지향 로우들이 디스플레이 장치(360) 상의 위치로 맵핑될 수 없다. 이들 오프셋은 저장되어 논리적 어드레스를 이들 영역으로 맵핑하는 것을 금지시키는데 이용된다. 디스플레이 장치(360)가 반시계 방향으로 90도 회전되어 종방향 지향성으로 되면, 이용가능한 메모리 공간의 현재의 최상

단 192개의 로우와 가장 오른쪽의 16개의 칼럼들은 맵핑될 수 없다.

<63> 오프셋 계산을 피하기 위해, 디스플레이 장치(360)가 2의 정수배와 동일한 화소 크기를 갖도록 설계될 수도 있다.

<64> 도8은 일반적인 경우의 어드레스 매트릭스를 위해 설계된 어드레스 변환 회로(520)를 도시하고 있다. 도5를 참조하여 전술한 변환 함수에 따라서, L은 최상위 물리적 어드레스 비트로서 재정렬하기 위한 최하위 소프트웨어 어드레스 비트의 수이고, M은 최하위 물리적 어드레스 비트로서 인버트 및 재정렬하기 위한 최상위 소프트웨어 어드레스 비트의 수이며, M+L은 소프트웨어 또는 물리적 어드레스를 지정하는 어드레스 비트의 총수이다. 그러므로, 최상위 소프트웨어 어드레스  $A_{(M+L-1)}$  내지  $A_{(L)}$ 가 컴플리먼트(complemented)되어, 메모리 어드레스 위치  $MA_{(M-1)}$  내지  $MA_0$ 로 맵핑된다. 최하위 소프트웨어 어드레스  $A_{(L-1)}$  내지  $A_0$ 는 메모리 어드레스 위치  $MA_{(M+L-1)}$  내지  $MA_{(M)}$ 로 맵핑된다. 또한, 도8은 소프트웨어 어드레스에 근거한 물리적 어드레

스, 즉  $A_{(L-1)} \dots A_0$ 에 이은  $\overline{A_{(M+L-1)}} \dots \overline{A_{(L)}}$ 을 위한 함수를 도시하고 있다.

<66> 도9는 소프트웨어 어드레스를 물리적 디스플레이 장치(390) 어드레스로 맵핑하기 위한 바람직한 방법(900)을 도시하는 흐름도이다. 이 방법(900)은 단계(910)에서 시작되며, 여기서 CPU(310)는 디스플레이 장치(360) 크기 및 지향성을 포함하여 디스플레이 장치(360)에 관한 구성 정보를 검색한다. 단계(920)에서, 소프트웨어 응용 프로그램은 화소 데이터 및 검색된 구성 정보에 근거하여 소프트웨어 어드레스를 생성한다. 만일 구성 정보가 횡방향-지향의 디스플레이 장치(360)를 지정하면, 소프트웨어 응용 프로그램은 도7a에 도시된 바와 같은 횡방향-지향의 소프트웨어 어드레스 방식을 이용한다. 만일 구성 정보가 종방향-지향의 디스플레이 장치(360)를 지정하면, 소프트웨어 응용 프로그램은 도7d에 도시된 바와 같은 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스 방식을 이용한다.

<67> 단계(930)에서, CPU(310)는 화소 데이터를 데이터 버스(440)에 접속시키고, 소프트웨어 어드레스를 어드레스 버스에 접속시킨다. 소프트웨어 어드레스는 어드레스 변환 시스템(420)에 의해 수신되며, 이 시스템은 단계(940)에서 어드레스 변환이 필요한지 여부를 판단한다. 만일 디스플레이 장치(360)가 횡방향-지향이라고 구성 정보가 나타내면, 어드레스 변환이 필요로 되지 않는다. 만일 그렇지 않으면, 어드레스 변환이 필요로 되고, 이 경우에 어드레스는 도5를 참조하여 전술한 바와 같은 함수에 따라 변환된다. 어드레스 변환 시스템(420)은 논리적 어드레스를 생성하는데, 이 논리적 어드레스는 소프트웨어 어드레스 그대로 이거나 또는 디스플레이가 반시계 방향으로 90도 회전된 경우에 화소 위치를 지정하기 위해 변환된 어드레스이다.

<68> 단계(940)에서, 논리적 어드레스가 라인(460)상에서 그래픽 제어기(430)로 전송되고, 그래픽 제어기는 단계(950)에서 이 논리적 어드레스를 라인(470) 상의 메모리 어드레스로서 화상 버퍼 메모리(410)로 전달한다. 메모리 어드레스를 수신하면, 버퍼 메모리(410)는 단계(960)에서 데이터 라인(440) 상의 화소 데이터를 지정된 메모리 위치에 저장한다. 다음에, 이 방법(900)은 종료된다.

<69> 도10은 디스플레이 장치(360)에서 화소를 리프레시하기 위한 바람직한 방법(1000)을 도시하는 흐름도이다. 이 방법(1000)은 단계(1010)에서 시작되며, 그래픽 제어기(430)는 리프레시 어드레스를 통상적으로 생성한다. 단계(1020)에서 다중화기(610)는 리프레시 어드레스를 선택하고, 그것을 라인(470)에서 메모리 어드레스로서 화상 버퍼 메모리(410)로 전달한다. 단계(1030)에서 메모리 어드레스를 수신하면, 화상 버퍼 메모리(410)는 화상 버퍼 메모리(410) 내의 지정된 위치로부터 그래픽 제어기(430)로 화소 데이터를 라인(480)상에서 전송한다. 단계(1040)에서, 그래픽 제어기(430)는 버스(490)를 통해 디스플레이 장치(360)로 리프레시 어드레스 및 검색된 화소 데이터를 전송하고, 디스플레이 장치는 위치를 리프레시시킨다. 다음에, 이 방법(1000)은 종료된다.

<70> 시스템(300)은 유익하게도 종방향 지향의 소프트웨어 어드레스를 종방향-지향이지만 횡방향-구성의 디스플레이 장치(360)를 위한 물리적 어드레스로 변환한다. 첫 번째로, 변환이 하드웨어로 수행되기 때문에, 비효율적인 소프트웨어 변환 응용프로그램이 필요로 되지 않는다. 두 번째로, 화소 데이터가 화상 버퍼 메모리(410)로 저장되기 전에 변환이 수행되기 때문에, 리프레시를 위한 연속적인 변환이 필요로 되지 않는다. 세 번째로, 변환이 하드웨어로 수행되기 때문에, CPU(310)가 디스플레이 장치(360)의 지향성에 관계없이 동일한 방식으로 메모리에 액세스할 수 있다.

<71> 본 발명의 바람직한 실시예에 관한 전술한 설명은 단지 예시적인 것이며, 시스템(300)의 변형에 본 발명에 의해 제공된다. 예를 들어, 비록 디스플레이 장치(360)가 횡방향-구성으로 설명되었지만, 대안으로 디스플레이 장치(360)는 종방향-구성이 될 수 있고 변환 함수가 반대로 될 수도 있다. 두 번째로, 비록 디스플레이 장치(360)가 반시계 방향으로 회전되었지만, 디스플레이 장치(360)는 시계방향으로 회전될 수 있고 상보 어드레스 변환 함수가 구현될 수 있다. 세 번째로, 시스템(300)은 멀티프로세서 또는 멀티스레드(multithread) 환경에서 구현될 수 있다. 네 번째로, 비록 화상 버퍼 메모리(410)가 메모리(330)로부터 분리된 메모리 블록으로서 도시되었지만, 시스템(300)은 통합된 메모리 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 다섯 번째로, 본 발명은 레이저 프린터와 같이 디스플레이 장치 이외의 스캐닝 출력 장치와 함께 이용될 수 있다.

<72> 전술한 실시예들은 예시의 목적으로 제시된 것이고, 본 발명을 총망라하거나 또는 제한하도록 의도된 것은 아니며, 전술한 사상의 견지에서 여러 가지 변형 및 수정이 가능하며, 시스템(300)은 단지 다음의 청구범위에 의해서만 제한된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

로우를 가로지르는 칼럼과 스크린을 가로지르는 로우에서 연속적으로 화소를 나타내는 화상 화소 데이터 신호를 수신하기 위한 제1 입력 단자;

대응하는 화소 데이터 신호의 로우 및 칼럼을 연속적으로 식별하는 화상 화소 어드레스 신호를 수신하기 위한 제2 입력 단자;

상기 화상 화소 어드레스 신호를 수신하고, 상기 화상 화소 어드레스 신호를 칼럼을 가로지르는 로우와 스크린을 가로지르는 칼럼에서 연속적으로 화소를 나타내는 대응하는 화소 데이터 신호들의 칼럼 및 로우를 연속적으로 식별하는 논리적 어드레스 신호로 변환하기 위한 어드레스 변환 시스템;

상기 화상 화소 데이터 신호를 수신하고, 대응하는 논리적 어드레스 신호에 의해 식별된 칼럼 및 로우에 상기 화상 화소 데이터 신호를 저장하기 위한 화상 버퍼 메모리;

상기 화상 버퍼 메모리로부터 상기 화상 화소 데이터 신호를 수신하고, 대응하는 논리적 어드레스 신호들에 의해 식별된 칼럼 및 로우에서 상기 화상 화소 데이터를 디스플레이하기 위한 디스플레이; 및

상기 어드레스 변환 시스템과 상기 화상 버퍼 메모리 사이에 결합되어, 상기 화상 버퍼 메모리의 어드레스를 제어하기 위한 그래픽 제어기

를 포함하고,

여기서, 상기 그래픽 제어기는,

스크린 리프레시 어드레스 신호를 생성하기 위한 리프레시 로직 수단

상기 논리적 어드레스 신호 및 상기 리프레시 어드레스 신호를 수신하고, 상기 어드레스 신호들 중 하나를 선택하기 위한 선택 신호에 응답하여 그것을 메모리 어드레스 신호로서 상기 화상 버퍼 메모리 로 전달하기 위한 다중화기; 및

상기 선택 신호를 생성하기 위한 메모리 어드레스 중재기를 더 포함하고,

상기 화상 버퍼 메모리는 대응하는 메모리 어드레스 신호에 의해 식별된 칼럼 및 로우에 상기 화상 화소 데이터 신호를 저장하는

그래픽 시스템.

## 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 어드레스 변환 시스템은,

상기 화상 화소 어드레스 신호를 수신하고, 상기 화상 화소 어드레스 신호를 변환된 어드레스 신호로 변환하기 위한 어드레스 변환 회로; 및

상기 화상 화소 어드레스 신호 및 상기 변환된 어드레스 신호를 수신하기 위한 다중화기를 구비하는 논리적 어드레스 선택기를 더 포함하는

그래픽 시스템.

## 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 논리적 어드레스 선택기는 선택 신호를 더 수신하고, 상기 어드레스 신호들 중 하나를 선택하여 상기 선택 신호에 응답하여 상기 화상 버퍼 메모리로 전달하는

그래픽 시스템.

## 청구항 4

화소-라인 단위로 횡방향-지향의 높이( $H_0$ ) 및 너비( $W_0$ )를 가진 횡방향-구성의 디스플레이를 구비하며 화상을 회전시키기 위한 그래픽 시스템에 있어서,

소프트웨어 어드레스 및 대응하는 화소 데이터를 수신하기 위한 입력 단자;

어드레스 변환 시스템 - 여기서, 상기 어드레스 변환 시스템은 (i) 상기 디스플레이의 지향성을 나타내는 플래그를 저장하기 위한 구성 레지스터, (ii) 상기 플래그가 횡방향-지향성을 나타낼 때, 논리적 어드레스로서 소프트웨어 어드레스를 전송하기 위한 신호 라인, 및 (iii) 상기 플래그가 종방향-지향성을 나타낼 때, 함수  $L=\ln(H_0)/\ln 2$  및  $M=\ln(W_0)/\ln 2$ 에 따라 상기 소프트웨어 어드레스를 논리적 어드레스로서 변환하기 위한 변환 회로를 포함하고, 여기서,  $L$ 은 변환된 논리적 어드레스에서 최상위 비트로서 카피하기 위한 소프트웨어 어드레스에서의 최하위 비트의 수를 지정하고,  $M$ 은 상기 변환된 논리적 어드레스에서 최하위 비트로서 인버트시키고 카피하기 위한 소프트웨어 어드레스에서의 최상위 비트의 수를 지정함 - ;

리프레시 어드레스를 생성하기 위한 리프레시 어드레스 생성 회로;

상기 리프레시 어드레스와 상기 논리적 어드레스 중 하나를 선택된 어드레스로서 선택하기 위한 중재 회로; 및

대응하는 선택된 어드레스에 상기 화소 데이터를 저장하기 위한 화상 메모리를 포함하는 그래픽

시스템.

#### 청구항 5

디스플레이를 위한 화상을 재지향(re-orient)시키기 위해 어드레스들을 변환하기 위한 시스템에 있어서,

소프트웨어 로우 어드레스 부분과 소프트웨어 칼럼 어드레스 부분을 포함하는 각각의 소프트웨어 어드레스를 내재적으로(implicitly) 구비한 화소 데이터 신호를 생성하기 위한 중앙 처리 장치;

상기 소프트웨어 칼럼 어드레스 부분에 대응하는 변환된 로우 어드레스 부분 및 상기 소프트웨어 로우 어드레스 부분에 대응하는 변환된 칼럼 어드레스 부분을 구비한 변환된 어드레스를 생성하기 위한 어드레스 변환 회로; 및

상기 변환된 어드레스에서 화상 화소를 디스플레이하기 위한 출력 장치를 포함하고,

여기서, 상기 소프트웨어 어드레스는 종방향 구성으로 상기 데이터 신호를 정렬하고, 상기 변환된 어드레스는 상기 화상을 형성하기 위해 횡방향 구성으로 상기 데이터 신호를 정렬하고,

상기 출력 장치는 화소 단위로 제1 지향성 높이( $H_0$ ) 및 너비( $W_0$ )를 가지며,

상기 어드레스 변환 회로는 함수  $L=\ln(H_0)/\ln 2$  및  $M=\ln(W_0)/\ln 2$  에 따라 소프트웨어 어드레스를 변환하고, 여기서,  $L$ 은 변환된 어드레스에서 최상위 비트로서 카피하기 위한 소프트웨어 어드레스에서의 최하위 비트의 수를 지정하고,  $M$ 은 상기 변환된 어드레스에서 최하위 비트로서 인버트시키고 카피하기 위한 소프트웨어 어드레스에서의 최상위 비트의 수를 지정하는

어드레스 변환 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 출력 장치는 LCD 디스플레이를 포함하는

어드레스 변환 시스템.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 출력 장치는 프린터를 포함하는

어드레스 변환 시스템.

#### 청구항 8

화소 단위로 제1 지향성 높이( $H_0$ ) 및 너비( $W_0$ )를 가진 제1 지향성-구성의 디스플레이를 구비하며, 제2 지향성으로부터 상기 제1 지향성으로 화상을 회전시키기 위한 시스템에 있어서,

각각의 소프트웨어 어드레스를 내재적으로 구비하며, 디스플레이 상에 디스플레이될 연속적인 화소 데이터 신호를 생성하기 위한 중앙 처리 장치;

상기 소프트웨어 어드레스의  $L$ 개의 최하위 비트를 변환된 논리적 어드레스의  $L$ 개의 최상위 비트에 카피하고, 상기 소프트웨어 어드레스의  $M$ 개의 최상위 비트를 인버트시키고, 다음에 그것을 상기 논리적 어드레스의  $M$ 개의 최하위 비트에 카피하기 위한 어드레스 변환 회로 - 여기서,  $L=\ln(H_0)/\ln 2$ 이고,  $M=\ln(W_0)/\ln 2$ 임 - ; 및

상기 디스플레이에 의한 이용을 위해 각각의 논리적 어드레스에 상기 화소 데이터 신호를 저장하기 위한 메모리

를 포함하는 화상 회전 시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 디스플레이는 LCD인

화상 회전 시스템.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

상기 어드레스 변환 시스템은 변환되지 않은 제1 지향성 소프트웨어 어드레스를 상기 논리적 어드레스로서 상기 메모리로 전달하기 위한 바이패스 라인을 더 포함하는

화상 회전 시스템.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 디스플레이의 지향성을 나타내는 값들을 저장하기 위한 구성 레지스터를 더 포함하고,

상기 바이패스 라인은, 상기 소프트웨어 어드레스 및 상기 변환된 논리적 어드레스를 수신하여, 상기 디스플레이의 지향성이 제1 지향성인 경우 상기 소프트웨어 어드레스를 상기 논리적 어드레스로서 상기 메모리로 전달하고, 상기 디스플레이의 지향성이 제2 지향성인 경우 상기 변환된 어드레스를 상기 논리적 어드레스로서 상기 메모리로 전달하기 위한 다중화기를 포함하는

화상 회전 시스템.

#### 청구항 12

제8항에 있어서,

상기 메모리에 결합되어, 상기 디스플레이를 리프레시하기 위한 그래픽 제어기

를 더 포함하는 화상 회전 시스템.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 그래픽 제어기는 리프레시 어드레스를 생성하고, 상기 리프레시 어드레스에 의해 지정된 상기 메모리 내의 위치로부터 상기 화소 정보를 검색하고, 상기 화소 정보 및 상기 리프레시 어드레스를 상기 디스플레이로 전달하는

화상 회전 시스템.

#### 청구항 14

화소 단위로 제1 지향성 높이( $H_0$ ) 및 너비( $W_0$ )를 가진 제1 지향성-구성의 디스플레이를 구비하며, 상기 디스플레이 상에서 제2 지향성으로부터 상기 제1 지향성으로 화상을 회전시키기 위한 시스템에 있어서,

소프트웨어 어드레스 신호 및 대응하는 화소 데이터 신호를 생성하기 위한 중앙 처리 장치;

디스플레이 지향성을 제1 지향성 또는 제2 지향성으로서 나타내는 값을 저장하기 위한 레지스터;

어드레스 변환 시스템 - 여기서, 상기 어드레스 변환 시스템은, 상기 지향성 신호가 제1 지향성을 나타내는 경우에, 상기 소프트웨어 어드레스 신호를 논리적 어드레스 신호로서 전달하기 위한 라인; 및 상기 지향성 신호가 제2 지향성을 나타내는 경우에, 함수  $L=\ln(H_0)/\ln 2$  및  $M=\ln(W_0)/\ln 2$ 에 따라 상기 소프트웨어 어드레스를 변환된 논리적 어드레스로서 변환하기 위한 변환 회로를 포함하고, 상기 L은 변환된 논리적 어드레스에서 최상위 비트로서 변환하기 위한 소프트웨어 어드레스에서의 최하위 비트의 수를 지정하고, M은 상기 변환된 논리적 어드레스에서 최하위 비트로서 인버트시키고 변환하기 위한 소프트웨어 어드레스에서의 최상위 비트의 수를 지정함 - ; 및

상기 논리적 어드레스에 의해 지정된 위치에 상기 화소 데이터를 저장하기 위한 메모리

를 포함하는 화상 회전 시스템.

#### 청구항 15

화소 높이( $H_0$ ) 및 화소 너비( $W_0$ )를 가진 제1 지향성의 그래픽 디스플레이를 제2 지향성으로 회전시키기 위한 방법에 있어서,

디스플레이 지향성을 나타내는 구성 정보를 검색하는 단계;

상기 디스플레이 상의 화상 위치를 나타내는 소프트웨어 어드레스를 생성하고, 대응하는 화소 데이터를 생성하는 단계;

상기 디스플레이 지향성이 제1 지향성을 나타내는 경우에, 소프트웨어 어드레스를 논리적 어드레스로서 전달하는 단계;

상기 디스플레이 지향성이 제2 지향성을 나타내는 경우에, 함수  $L=\ln(H_0)/\ln 2$  및  $M=\ln(W_0)/\ln 2$ 에 근거하여 상기 소프트웨어 어드레스를 변환하고, 상기 변환된 어드레스를 논리적 어드레스로서 전달하는 단계 - 여기서, 상기 L은 최상위 논리적 어드레스 비트로서 카피하기 위한 최하위 소프트웨어 어드레스 비트의 수를 나타내고, M은 최하위 논리적 어드레스 비트로서 인버트시키고 카피하기 위한 최상위 소프트웨어 어드레스 비트의 수를 지정함 - ;

상기 논리적 어드레스에 의해 지정된 메모리 위치에 상기 화소 데이터를 저장하는 단계; 및

상기 저장된 화소 데이터를 디스플레이하는 단계

를 포함하는 그래픽 디스플레이 회전 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 지향성은 횡방향-지향성이고, 상기 제2 지향성은 종방향-지향성인 그래픽 디스플레이

회전 방법.

### 요약

본 발명에 의하면, 종방향-지향의 소프트웨어 어드레스를 종방향-지향이지만 횡방향-구성의 디스플레이 어드레스로 변환하기 위한 시스템이 제공된다. 이 시스템은 중앙 처리 장치(CPU), 디스플레이 장치 및 어드레스 변환 시스템을 포함한다. CPU는 소프트웨어 어드레스를 생성한다. 디스플레이 장치의 지향성에 근거하여, 어드레스 변환 시스템은 소프트웨어 어드레스를 그대로 전송하거나 또는 종방향-지향의 디스플레이 어드레스를 나타내기 위해 어드레스를 변환한다. 어드레스 변환 시스템은 함수  $L=\ln(H_0)/\ln 2$  및  $M=\ln(W_0)/\ln 2$ 에 따라 변환하며, 여기서  $H_0$ 는 횡방향 -향의 디스플레이 장치의 화소 높이이고,  $W_0$ 는 횡방향-지향의 디스플레이 장치의 화소 너비이다.  $L$ 은 최상위 물리적 어드레스 비트로서 변환하기 위한 최하위 소프트웨어 어드레스 비트의 수를 나타내고,  $M$ 은 최하위 물리적 어드레스 비트로서 인버트시키고 변환하기 위한 최상위 소프트웨어 어드레스 비트의 수를 나타낸다. 그 결과로서 생성된 어드레스는 종방향-지향성을 위해 반시계 방향으로 90도 회전된 디스플레이 장치 상의 화소 위치를 나타낸다.

### 대표도

### 도3

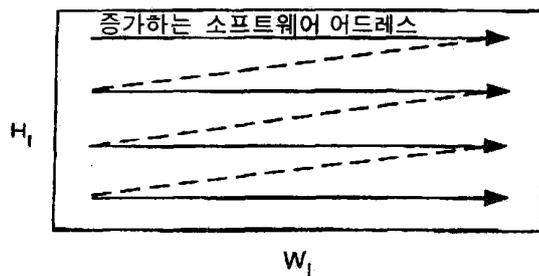
### 색인어

화소, 디스플레이, 지향성, 종방향, 횡방향, 회전, 어드레스, 변환

### 도면

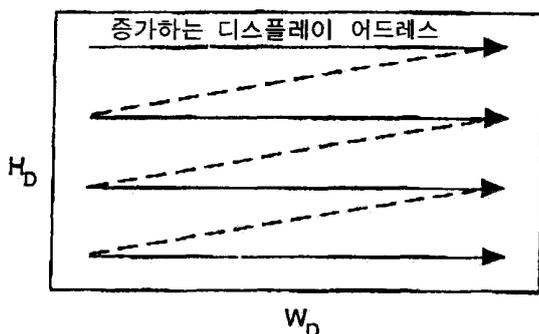
#### 도면 1a

(소프트웨어 비트맵)



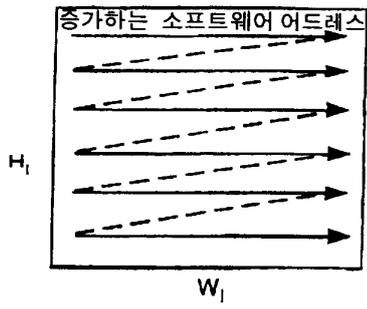
#### 도면 1b

(디스플레이 화소 맵)



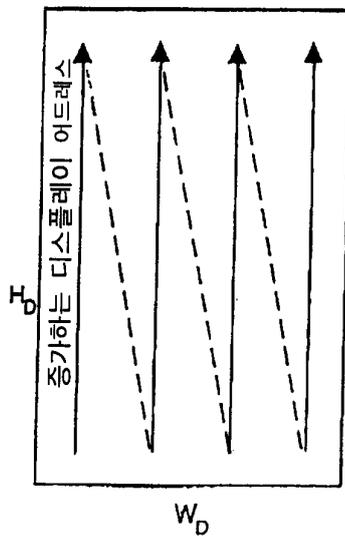
## 도면2a

(소프트웨어 비트맵)

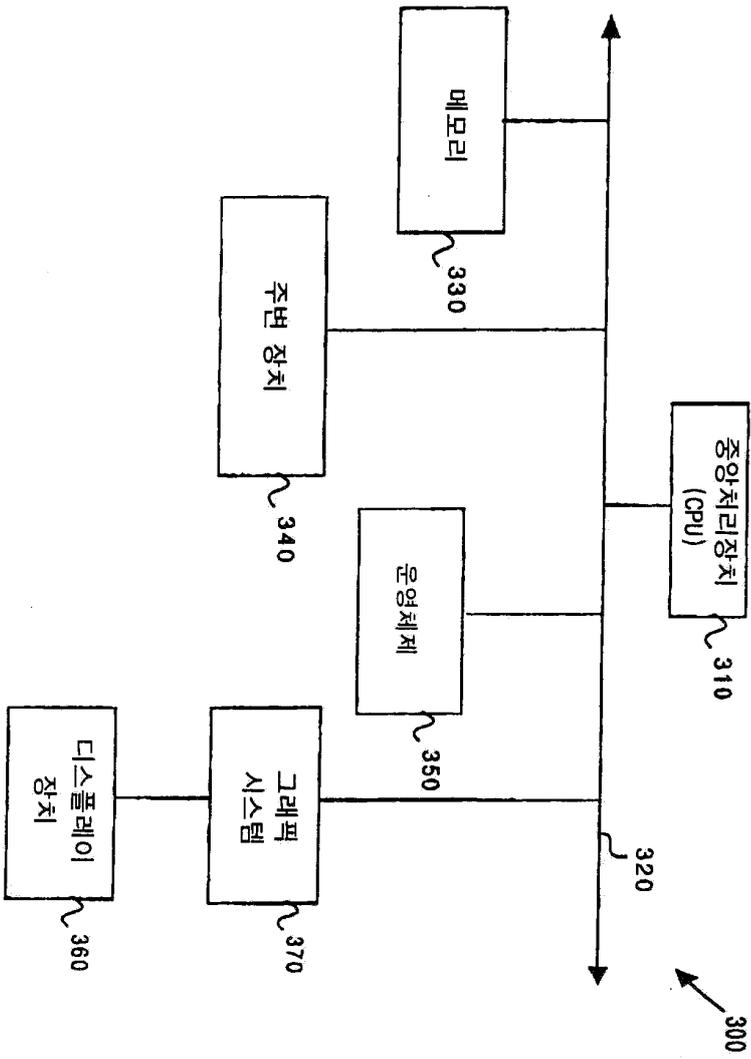


## 도면2b

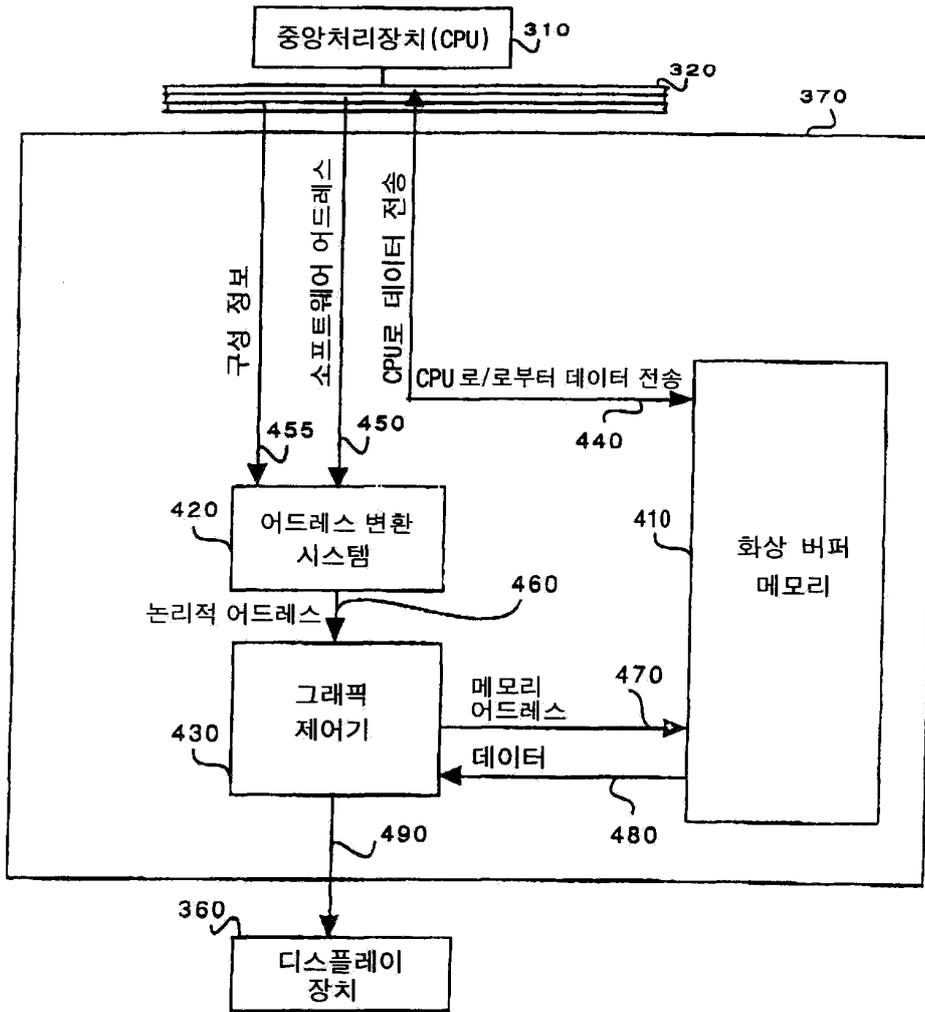
(디스플레이 화소 맵)



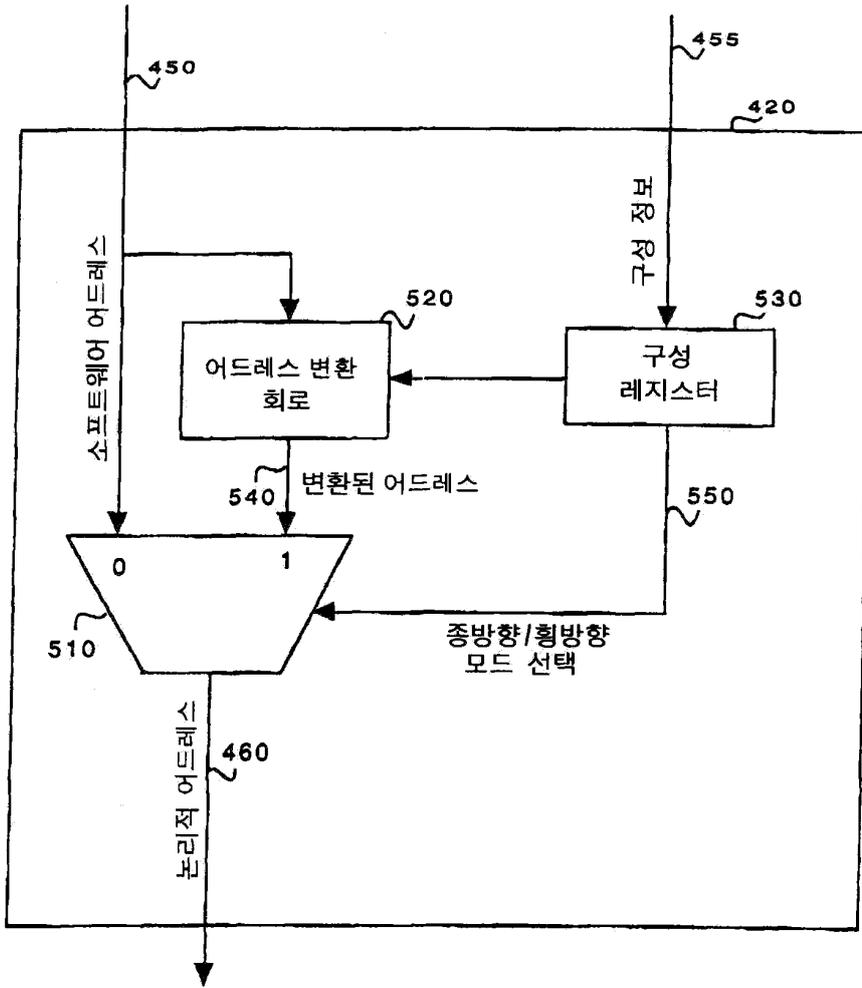
도면3



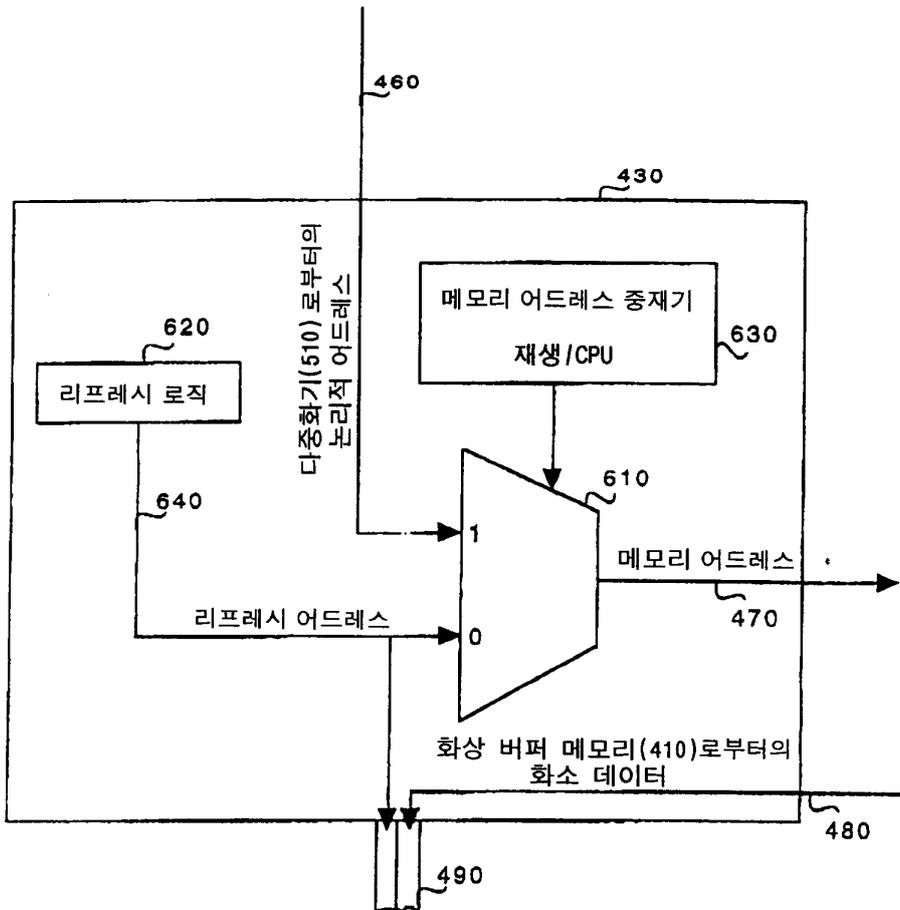
도면4



도면5



도면6



도면7a

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31

도면7b

7	15	23	31
6	14	22	30
5	13	21	29
4	12	20	28
3	11	19	27
2	10	18	26
1	9	17	25
0	8	16	24

## 도면7c

0 0 1 1 1	0 1 1 1 1	1 0 1 1 1	1 1 1 1 1
0 0 1 1 0	0 1 1 1 0	1 0 1 1 0	1 1 1 1 0
0 0 1 0 1	0 1 1 0 1	1 0 1 0 1	1 1 1 0 1
0 0 1 0 0	0 1 1 0 0	1 0 1 0 0	1 1 1 0 0
0 0 0 1 1	0 1 0 1 1	1 0 0 1 1	1 1 0 1 1
0 0 0 1 0	0 1 0 1 0	1 0 0 1 0	1 1 0 1 0
0 0 0 0 1	0 1 0 0 1	1 0 0 0 1	1 1 0 0 1
0 0 0 0 0	0 1 0 0 0	1 0 0 0 0	1 1 0 0 0

## 도면7d

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15
16	17	18	19
20	21	22	23
24	25	26	27
28	29	30	31

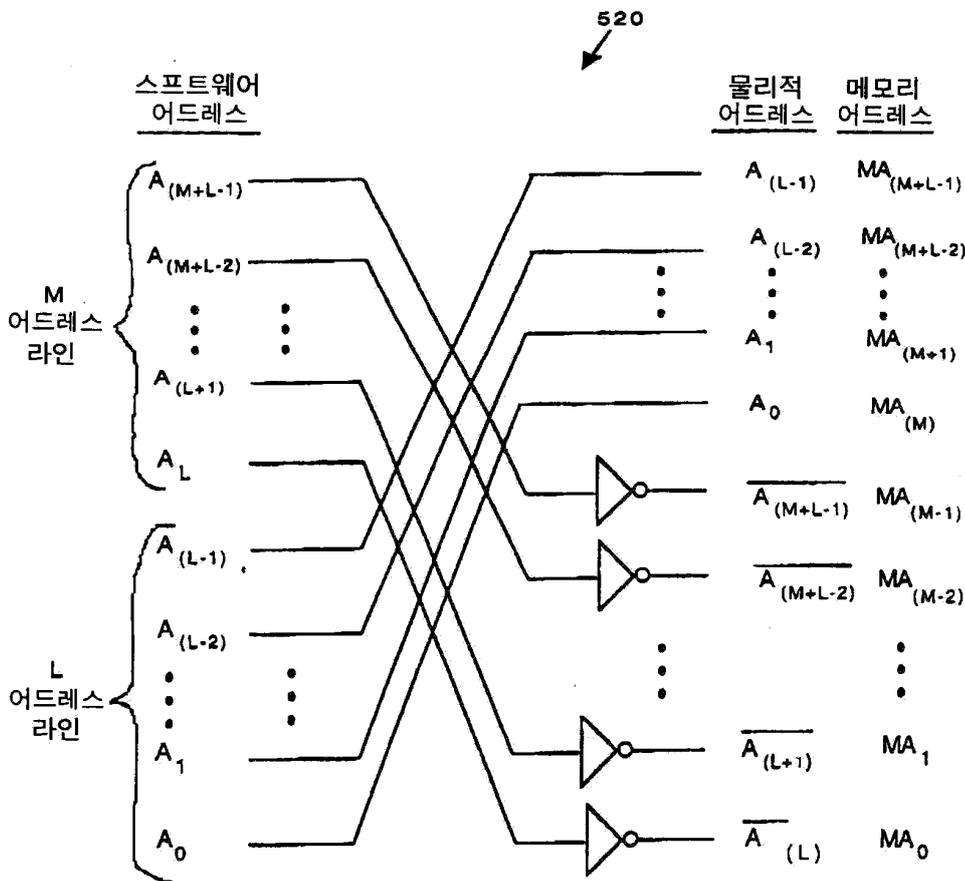
도면7e

논리적 어드레스	물리적 어드레스	논리적 어드레스	물리적 어드레스
0	00111	16	00011
1	01111	17	01011
2	10111	18	10011
3	11111	19	11011
<hr/>			
4	00110	20	00010
5	01110	21	01010
6	10110	22	10010
7	11110	23	11010
<hr/>			
8	00101	24	00001
9	01101	25	01001
10	10101	26	10001
11	11101	27	11001
<hr/>			
12	00100	28	00000
13	01100	29	01000
14	10100	30	10000
15	11100	31	11000

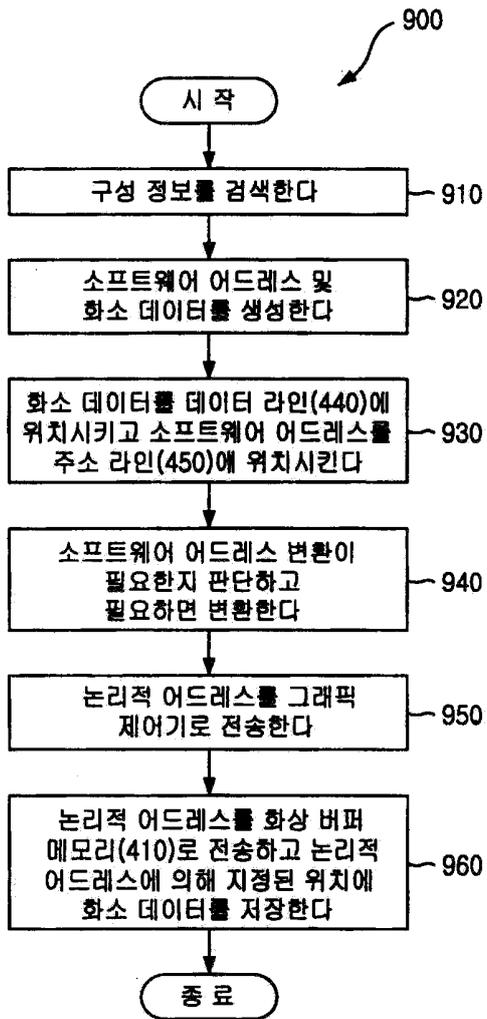
$A_1 \ A_0 \ \overline{A_4} \ \overline{A_3} \ \overline{A_2}$

$A_1 \ A_0 \ \overline{A_4} \ \overline{A_3} \ \overline{A_2}$

도면8



도면9



도면10

