



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G06F 1/32 (2006.01)	(45) 공고일자 2007년06월12일
	(11) 등록번호 10-0727050
	(24) 등록일자 2007년06월04일

(21) 출원번호 10-2003-7002974	(65) 공개번호 10-2003-0033041
(22) 출원일자 2003년02월27일	(43) 공개일자 2003년04월26일
심사청구일자 2006년05월08일	
번역문 제출일자 2003년02월27일	
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/015122	(87) 국제공개번호 WO 2002/19078
국제출원일자 2001년05월09일	국제공개일자 2002년03월07일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 에쿠아도르, 콜롬비아, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 09/652,647 2000년08월31일 미국(US)

(73) 특허권자 어드밴스드 마이크로 디바이시즈, 인코포레이티드
미국 캘리포니아 94088-3453 서니베일 원 에이엠디 플레이스 메일 스톱68

(72) 발명자 굴리크데일리.
미국텍사스78733오스틴아스토리아드라이브11715

(74) 대리인 박장원

(56) 선행기술조사문헌
US 5692202 A US 5675813 A

심사관 : 윤진훈

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 전력 관리가능 자원을 모니터링하고 제어하는 시스템 및방법

(57) 요약

전력 관리가능 자원(16)을 모니터링 및 제어하는 시스템 및 방법이 개시된다. 일 실시예에서, 컴퓨터 시스템의 버스 등의 전력 관리가능 자원은 복수의 전력 관리가능 장치들(21A-21C) 간에 공유될 수 있다. 또한, 자원 모니터(25)가 전력 관리가능 자원에 결합될 수 있다. 자원 모니터는 전력 관리가능 자원에 결합된 장치들을 모니터링하도록 구성될 수 있다. 특히, 자원 모니터의 기능은 접속된 장치들 각각의 액티브/인액티브 상태를 모니터링하는 것을 포함한다. 자원 모니터는 접속된 모든 장치가 인액티브 상태에 있는 것으로 결정되는 경우, 공유가능한 자원을 파워 다운시키도록 구성될 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

전력 관리가능 자원에 결합되는 1개 이상의 전력 관리가능 장치들을 모니터링하는 단계와, 여기서 상기 모니터링은 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 포함하고; 그리고

상기 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 경우, 상기 전력 관리가능 자원을 파워 다운시키는 단계를 포함하며,

상기 전력 관리가능 자원은 타임슬롯 버스를 포함하고, 상기 타임슬롯 버스 상에 전송되는 각 프레임은 복수의 상태 비트들을 포함하고, 상기 상태 비트들 각각은 상기 1개 이상의 장치들중 하나에 대응하고, 대응하는 장치가 인액티브한 지의 여부를 나타내는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 경우, 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 각각을 모니터링하여, 상기 전력 관리가능 장치들중 임의의 장치가 액티브한 지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 전력 관리가능 자원은 상기 전력 관리가능 장치들중 임의의 장치가 액티브한 것에 응답하여 파워업되는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 전력 관리가능 자원은 1개 이상의 아이들 프레임들을 주기적으로 전송하는 패킷 버스를 포함하고, 상기 1개 이상의 아이들 프레임들 각각은 상태 워드를 포함하고, 각 상태 워드는 복수의 상태 비트들을 포함하며, 상기 상태 비트들 각각은 상기 1개 이상의 장치들중 하나에 대응하여, 대응하는 장치가 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 자원은 패킷 버스를 포함하고, 상기 전력 관리가능 장치들 각각은 액티브해지는 것에 응답하여 활성 패킷을 전송하고, 인액티브해지는 것에 응답하여 비활성 패킷을 전송하며, 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 각각을 모니터링하는 단계는 상기 전력 관리가능 장치들 각각에 대해 상기 활성 패킷 및 상기 비활성 패킷을 모니터링하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 각 활성 패킷들 및 상기 각 비활성 패킷들에 대응하는 상기 전력 관리가능 장치를 식별하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 전력 관리가능 장치들 각각의 활성 패킷들 및 비활성 패킷들을 모니터링하는 단계는, 활성 패킷의 검출에 응답하여 카운터를 증분하고 비활성 패킷의 검출에 응답하여 카운터를 감분하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 전력 관리가능 자원은 상기 전력 관리가능 장치들 각각에 대응하는 액티브/인액티브 데이터를 저장하는 1개 이상의 레지스터들을 포함하고, 상기 레지스터들중 하나의 데이터는 대응하는 전력 관리가능 장치가 액티브 또는 인액티브해지는 것에 응답하여 갱신되고, 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 각각을 모니터링하는 단계는 상기 1개 이상의 레지스터들을 모니터링하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 전력 관리가능 장치들 각각은 액티브/인액티브 데이터를 저장하는 1개 이상의 레지스터들을 포함하고, 상기 1개 이상의 레지스터들 각각은 상기 전력 관리가능 장치들중 하나에 대응하고, 상기 레지스터들중 하나의 데이터는 대응하는 전력 관리가능 장치가 액티브 또는 인액티브해지는 것에 응답하여 갱신되며, 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들을 모니터링하는 단계는 상기 1개 이상의 레지스터들을 모니터링하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 전력 관리가능 장치가 상기 전력 관리가능 자원에 신호를 구동하는 단계를 더 포함하고, 상기 신호는 대응하는 전력 관리가능 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 10.

공유가능한 자원과;

상기 공유가능한 자원에 결합되는 1개 이상의 장치들과; 그리고

상기 1개 이상의 장치들을 모니터링하여, 상기 모든 장치들이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 자원 모니터를 포함하고,

여기서, 상기 공유가능 자원의 제어는 전력 관리 동작을 포함하고, 상기 공유가능한 자원은 버스이고, 상기 버스는 프레임들을 전송하는 타임슬롯 버스를 포함하고, 상기 프레임들 각각은 복수의 상태 비트들을 포함하고, 상기 상태 비트들 각각은 상기 1개 이상의 장치들중 하나에 대응하며, 상기 상태 비트들 각각은 대응하는 장치가 인액티브한 지의 여부를 나타내며,

상기 장치들 각각은 상기 공유가능한 자원을 이용하고, 상기 1개 이상의 장치들의 제어는 전력 관리 동작을 포함하며, 그리고

상기 자원 모니터는 상기 1개 이상의 장치들 각각이 인액티브한 경우 상기 공유가능한 자원을 파워 다운시키고, 상기 자원 모니터는 상기 버스에 결합되는 논리 회로를 포함하고, 상기 논리 회로는 상기 버스를 통해 전송되는 데이터를 검사하여, 상기 장치들 각각이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 논리 회로는 상기 상태 비트들을 검사하여, 상기 모든 장치들이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 버스는 1개 이상의 아이들 프레임들을 주기적으로 전송하는 패킷 버스를 포함하고, 상기 아이들 프레임들 각각은 복수의 상태 비트들을 포함하는 상태 워드를 포함하고, 상기 상태 비트들 각각은 상기 장치들중 하나에 대응하며, 상기 장치가 액티브한지 또는 인액티브한지의 여부를 나타내는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 논리 회로는 상기 상태 비트들을 검사하여, 상기 모든 장치들이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

상기 버스는 패킷 버스를 포함하고, 상기 장치들 각각은 액티브해지는 것에 응답하여 상기 버스를 통해 활성 패킷을 전송하고, 상기 장치들 각각은 인액티브해지는 것에 응답하여 상기 버스를 통해 비활성 패킷을 전송하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 논리 회로는 상기 장치들 각각에 대해 상기 활성 패킷 및 상기 비활성 패킷을 검사하여, 상기 모든 장치들이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 자원 모니터는 상기 장치들 각각에 대한 액티브/인액티브 상태를 나타내는 로그를 유지하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 17.

제 15 항에 있어서,

카운터를 더 포함하고,

상기 자원 모니터는 활성 패킷이 검출되면 상기 카운터를 증분시키고, 비활성 패킷이 검출되면 상기 카운터를 감분시키는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 18.

제 10 항에 있어서,

상기 버스에 결합되는 상태 레지스터를 더 포함하고,

상기 장치들 각각은 상기 상태 레지스터 내에 대응하는 비트를 세트시켜, 그 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 자원 모니터는 상기 상태 레지스터에 결합되는 논리 회로를 포함하고,

상기 논리 회로는 상기 상태 레지스터를 검사하여, 상기 모든 장치들이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 20.

제 10 항에 있어서,

상기 1개 이상의 장치들 각각은 상태 레지스터를 포함하고,

상기 1개 이상의 장치들 각각은 그 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내기 위한 값을 상기 상태 레지스터에 저장하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 자원 모니터는 상기 버스에 결합되는 논리 회로를 포함하고,

상기 논리 회로는 상기 1개 이상의 장치들 각각의 상기 상태 레지스터를 검사하여, 상기 모든 장치들이 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템.

청구항 22.

전력 관리가능 자원에 결합되는 1개 이상의 전력 관리가능 장치들을 모니터링하는 단계와, 여기서 상기 모니터링은 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 포함하고; 그리고

상기 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 경우, 상기 전력 관리가능 자원을 파워 다운시키는 단계를 포함하며,

상기 전력 관리가능 자원은 1개 이상의 아이들 프레임들을 주기적으로 전송하는 패킷 버스를 포함하고, 상기 1개 이상의 아이들 프레임들 각각은 상태 워드를 포함하고, 상기 각 상태 워드는 복수의 상태 비트들을 포함하며, 상기 상태 비트들 각각은 상기 1개 이상의 장치들중 하나에 대응하여, 대응하는 장치가 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 23.

전력 관리가능 자원에 결합되는 1개 이상의 전력 관리가능 장치들을 모니터링하는 단계와, 여기서 상기 모니터링은 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 포함하고; 그리고

상기 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 경우, 상기 전력 관리가능 자원을 파워 다운시키는 단계를 포함하며,

상기 자원은 패킷 버스를 포함하고, 상기 전력 관리가능 장치들 각각은 액티브해지는 것에 응답하여 활성 패킷을 전송하고 인액티브해지는 것에 응답하여 비활성 패킷을 전송하며, 상기 1개 이상의 전력관리가능 장치들 각각을 모니터링하는 단계는 상기 전력 관리가능 장치들 각각에 대한 상기 활성 패킷 및 상기 비활성 패킷을 모니터링하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

청구항 24.

전력 관리가능 자원에 결합되는 1개 이상의 전력 관리가능 장치들을 모니터링하는 단계와, 여기서 상기 모니터링은 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 지의 여부를 결정하는 것을 포함하고; 그리고

상기 전력 관리가능 장치들 모두가 인액티브한 경우, 상기 전력 관리가능 자원을 파워 다운시키는 단계를 포함하며,

상기 전력 관리가능 장치들 각각은 액티브/인액티브 데이터를 저장하는 1개 이상의 레지스터들을 포함하고, 상기 1개 이상의 레지스터들 각각은 상기 전력 관리가능 장치들중 하나에 대응하고, 상기 레지스터들중 하나의 데이터는 대응하는 전력 관리가능 장치가 액티브 또는 인액티브해지는 것에 응답하여 갱신되며, 그리고 상기 1개 이상의 전력 관리가능 장치들을 모니터링하는 단계는 상기 1개 이상의 레지스터들을 모니터링하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 컴퓨터 시스템 분야에 관한 것이며, 특히 컴퓨터 시스템에서의 전력 관리에 관한 것이다.

배경기술

최근에 컴퓨터 시스템에 많은 기능들이 추가됨에 따라, 전력 소모가 중요한 설계상의 문제점이 되었다. 많은 컴퓨터 시스템들은 활동이 없이 소정의 시간이 경과한 후 "수면(sleep)" 모드로 들어가기 위한 내장 기능(built-in functionality)을 갖는다. 하지만, 많은 컴퓨터 시스템은 보다 향상된 전력 관리 시스템을 필요로 한다. 이것은 휴대형 컴퓨터 시스템들 그리고/또는 배터리 전력으로 동작할 수 있는 시스템들에 특히 적용된다.

전형적인 컴퓨터 시스템이 수면 모드로 들어가면, 통상적으로 그 전체 전력이 나가게 되어 그 프로세서의 상태 및 다양한 다른 장치들의 상태가 (하드 디스크 드라이브 등의) 저장 메커니즘에 기억된다. 한층 더 진보된 전력 관리 기술이 개발되어, 컴퓨터 시스템이 시스템 내의 특정 부분들을 일시적으로 셧다운시킬 수 있게 되었다. 일례로, 주변 장치 인터페이스(PCI) 버스에 결합된 장치 또는 장치들이 인액티브할 때, 그 버스를 셧다운시키도록 설계된 컴퓨터 시스템을 들 수 있다. 이러한 전력 관리 방식은 PCI 버스 등의 전력 관리가능 자원에 결합된 장치가 단지 1개일 경우에는 매우 단순하다. 하지만, 2개 이상의 독립적인 장치가 전력 관리가능 자원을 공유하는 경우, 전력 관리 방식을 구현하기가 어려워진다.

버스 등의 공유 자원에 있어서의 전력 관리는 다양한 요인에 의해 복잡해질 수 있다. 이러한 하나의 요인은 자원에 결합된 다양한 장치에 대한 장치 구동기(device driver)이다. 통상적으로, 공유 자원은 그 자원에 결합된 장치들에 대한 다양한 장치 구동기들과 독립적이다. 전력의 일시정지(suspension)를 개시하기 전에, 각 장치의 장치 구동기는 그 장치 및 전력 일시정지에 필요한 다른 하우스키핑 동작(housekeeping operation)의 상태를 판독하여 저장해야 한다. 일단 그 자원에 접속된 각 장치가 필요한 일시정지 동작을 완료하면, 그 버스를 안전하게 파워 다운시킬 수 있다. 하지만, 각 장치의 장치 구동기는 버스와 독립적으로 동작하기 때문에, 모든 장치가 필요한 일시정지 동작을 완료했다는 것을 버스 하드웨어에 통지하는 통신 메커니즘이 존재하지 않는다. 따라서, 어떠한 통신 메커니즘도 존재하지 않기 때문에, 버스 하드웨어는 버스가 안전하게 파워 다운될 수 있는 지의 여부를 결정할 수 없다.

발명의 상세한 설명

상기 문제는, 전력 관리가능 자원을 모니터링하고 제어하는 시스템 및 방법을 이용함으로써 해결된다. 일 실시예에서, 컴퓨터 시스템 내의 버스 등의, 전력 관리가능 자원은 복수의 전력 관리가능 장치들 간에 공유될 수 있다. 또한, 자원 모니터가 전력 관리가능 자원에 결합된다. 자원 모니터는 전력 관리가능 자원에 결합된 장치들을 모니터하도록 결합될 수 있다. 특히, 자원 모니터의 기능은 부착된 장치들 각각의 액티브/인액티브 상태(active/inactive status)를 모니터링하는 것을 포함한다. 자원 모니터는, 부착된 모든 장치들이 인액티브 상태에 있는 것으로 결정되는 경우 공유가능한 자원을 파워 다운시키도록 구성될 수 있다.

일 실시예에서, 전력 관리가능 자원은 데이터를 프레임으로 전송하도록 구성되는 타임슬롯 버스이다. 각 프레임은 복수의 상태 비트들을 포함할 수 있으며, 이러한 상태 비트들 각각은 버스에 접속된 장치들중 하나에 대응할 수 있다. 각 상태 비트를 이용하여, 대응하는 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타낼 수 있다. 자원 모니터는 상태 비트들을 모니터링하도록 구성되어, 모든 장치들이 인액티브하다고 결정되는 것에 응답하여 버스 (및 접속된 모든 장치들)을 파워 다운시킨다.

다른 실시예에서, 버스는 패킷 버스가 될 수 있고, 아이들 프레임(idle frame)들을 주기적으로 전송하도록 구성될 수 있는 바, 각 프레임은 복수의 상태 비트들을 포함한다. 이러한 상태 비트들은 버스에 접속된 장치들에 대응하며, 장치들 각각의 액티브/인액티브 상태를 나타낼 수 있다. 자원 모니터는 각 장치의 액티브/인액티브 상태 비트를 모니터링하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 패킷 버스에 결합된 장치들 각각은 액티브해지는 것에 응답하여 활성 패킷(activate packet)을 전송하고, 인액티브해지는 것에 응답하여 비활성 패킷(deactivate packet)을 전송하도록 구성될 수 있다. 자원 모니터는 버스에 접속된 장치들 각각의 액티브/인액티브 상태를 추적하는데 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 자원 모니터는 카운터를 포함하는 바, 이는 장치가 활성 패킷을 전송할 때마다 증분되고, 장치가 비활성 패킷을 전송할 때 감분된다. 자원 모니터는, 카운터 값이 제로에 이르러, 버스 상의 모든 장치들이 인액티브할 경우, 버스를 파워 다운시킬 수 있다.

또 다른 실시예에서는, 복수의 레지스터를 이용하여, 버스 등의 전력 관리가능 자원에 접속된 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타낼 수 있다. 각 레지스터는 접속된 장치들중 하나에 대응할 수 있다. 각 레지스터는 그 대응하는 장치가 액티브 또는 인액티브해지는 것에 응답하여 갱신될 수 있다. 임의의 실시예들에서, 각 장치에 대응하는 레지스터는 자원 모니터의 중심에 배치될 수 있다. 대안적으로, 다른 실시예들에서, 각 장치에 대응하는 레지스터는 그 장치 자체 내에 배치될 수 있다. 어느 경우이든, 자원 모니터는 레지스터를 관독하여 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 추적하여, 모든 장치가 인액티브하도록 결정될 때 버스를 파워 다운시킬 수 있다.

따라서, 다양한 실시예들에 있어서, 전력 관리가능 자원을 모니터링 및 제어하는 시스템 및 방법은, 사용되고 있지 않을 때 버스 또는 자원을 파워 다운시킬 수 있다. 자원에 부착된 각 장치를 모니터링함으로써, 자원 모니터는 그것이 언제 아이들 상태인지를 결정할 수 있다. 또한, 접속된 각 장치를 모니터링함으로써, 파워 다운되기 전에, 각 장치는 필요한 모든 동작을 완료할 수 있다. 이에 의해, 고장이없고 안전한 방식으로 장치를 파워 다운시킬 수 있다.

본 발명의 다른 목적들 및 이점들은 후술의 상세한 설명을 읽고 첨부된 도면들을 참조하면 분명하게 될 것이다.

실시예

본 발명은 다양한 변형들 및 대안적인 형태들을 갖지만, 본 발명의 특정한 실시예들이 도면들에 예시적으로 도시되며, 본 출원에 상세히 기재될 것이다. 하지만, 본 출원의 도면 및 상세한 설명은 개시된 특정한 형태에 본 발명을 제한하는 것이 아니라, 본 발명은 첨부된 특허청구범위에 의해 규정되는 본 발명의 정신 및 범주 내에서 모든 변형, 등가 및 대안을 망라한다.

도 1은 타임슬롯 또는 패킷 버스를 포함하는 전력 관리가능 자원의 일 실시예의 블록도이다. 전력 관리가능 자원(PMR)(16)은 그 제어가 전력 관리 동작을 포함하는 공유가능한 자원이 될 수 있고, 도시된 실시예에서는 컴퓨터 시스템의 패킷 버스 또는 타임슬롯이 될 수 있다. PMR(16)은 버스 브리지(20)에 결합될 수 있고, 이 버스 브리지(20)는 CPU 버스(12)를 통해 중앙 처리 장치(CPU)(10)에 결합된다. 일반적으로, 버스 브리지(20)는 CPU(10)와 PMR(16) 사이의 인터페이스를 제공하는 데에 이용될 수 있다. 특히, 버스 브리지(20)는 어떠한 동작을, 소스 장치(source device) 또는 버스에 의해 사용되는 프로토콜로부터 타겟 장치(target device) 또는 버스에 의해 사용되는 프로토콜로 변환할 수 있다. 또한, 버스 모니터(25) 및 주변 장치들(21A, 21B 및 21C)가 PMR(16)에 결합된다. 주변 장치들(21A, 21B, 및 21C)은 PMR(16)에 결합하도록 구성된 전력 관리가능 장치가 될 수 있다.

버스 모니터(25)는 버스에 결합된 다양한 장치들(즉, 주변 장치들)을 모니터링하도록 구성되는 자원 모니터가 될 수 있다. 특히, 버스 모니터(25)는 버스에 접속된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 결정하도록 구성될 수 있다. 도시된 실시예에서, PMR(16)은 패킷 버스 또는 타임슬롯 버스중 어느 하나가 될 수 있다. 따라서, 버스 모니터(25)는, 버스를 상에서 전송되는 프레임들 또는 패킷들을 관독하도록 구성될 수 있는 패킷/프레임 관독기(25R)를 포함할 수 있다. 각 프레임 또는 패킷은 상태 워드(status word)를 포함할 수 있는 바, 이러한 상태 워드는 복수의 상태 비트들을 포함할 수 있다. 이러한 상태 비트들은 버스에 접속된 개별적인 장치에 대응할 수 있으며, 그 대응하는 장치가 액티브 상태인지 또는 인액티브 상태인지를 나타낼 수 있다. 또한, 버스 모니터(25)는 접속된 모든 장치들이 인액티브하다는 결정에 응답하여 PMR(16)로부터 전력을 제거하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 버스 모니터(25)는 모든 장치들이 인액티브하다는 표시를 버스 브리지(20)에 제공할 수 있으며, 버스 브리지(20)는 이러한 표시의 수신에 응답하여 전력을 제거하도록 구성될 수 있다.

패킷/프레임 판독기(25R)는 버스 상에 전송되는 프레임 또는 패킷을 검사하도록 구성된 논리 회로가 될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 전송되는 각 프레임 또는 패킷은 버스에 접속된 1개 이상의 장치에 대한 액티브/인액티브 데이터를 포함할 수 있다. 이러한 프레임 또는 패킷은, 버스 브리지(20), 또는 주변 장치들(21A, 21B 및 21C) 등의, 버스에 접속된 장치중 하나에 의해 전송될 수 있다. 다른 실시예에서, 각 장치는 액티브해질 경우에는 활성 패킷들을 전송하고 인액티브해질 경우에는 비활성 패킷들을 전송하도록 구성될 수 있다. 모든 경우에 있어서, 패킷/프레임 판독기(25R)는 버스 상에 전송되는 각 패킷을 모니터링하도록 구성될 수 있고, 각 패킷 또는 프레임의 상태 워드의 상태 비트들을 검사할 수 있다. 패킷/프레임 판독기(25R)는 또한 버스에 결합된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 로그(log)를 포함할 수 있다.

버스에 접속된 장치들에 의해 활성 패킷 및 비활성 패킷이 전송될 수 있는 일 실시예에서는, 카운터를 이용하여 이러한 장치들의 액티브/인액티브 상태를 추적할 수 있다. 이 카운터는 패킷/프레임 판독기(25R) 내에서 구현되는 논리 회로의 일부를 나타낼 수 있다. 카운터는, 패킷/프레임 판독기(25R)가 버스 상에 전송되는 활성 패킷을 검출할 때 마다 증분되고, 패킷/프레임 판독기(25R)가 버스 상에 전송되는 비활성 패킷을 검출할 때 마다 감분될 수 있다. 만일 카운터가 0의 카운트까지 계속해서 감분된다면, 이것은 버스에 접속된 모든 장치들이 인액티브하다는 표시가 될 수 있다. 이 때문에, 버스 모니터(25)는, 몇몇 실시예에서는 버스로부터 전력을 제거함으로써 응답하거나, 또는 다른 실시예들에서는 버스 브리지(20)에 표시를 제공하면, 버스 브리지(20)가 버스로부터 전력을 제거할 수 있다.

도 1b는 전력 관리가능 자원의 일 실시예의 블록도를 도시하는 바, 여기서 자원 모니터는, 자원에 결합된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 추적하기 위한 레지스터 파일을 포함한다. PMR(16)은 주변 버스 등의 전력 관리가능 자원이 될 수 있다. 버스 모니터(25)는 레지스터 파일(25F)을 포함할 수 있으며, 이 레지스터 파일(25F)은 버스에 결합된 주변 장치들의 액티브/인액티브 상태를 추적하는 데에 이용되는 상태 레지스터가 될 수 있다. 도 1b에 나타낸 실시예는 주변 장치들(21A, 21B 및 21C)을 포함한다. 일반적으로, 어떠한 수의 장치로도 버스에 결합될 수 있다. 각 주변 장치는 레지스터 파일(25F) 내에 대응하는 비트를 세트시킴으로써, 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내도록 구성될 수 있다. 버스 모니터(25F)는 또한 레지스터 파일 내의 상태 비트들을 검사하여 버스에 결합된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 결정하도록 구성된 논리 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 각 주변 장치는, 액티브해졌을 때에 비트를 논리 '1'로 세트시키고, 인액티브해졌을 때에 비트를 '0'으로 리셋시키도록 구성될 수 있다. 논리 '0'이 액티브한 장치를 나타내고 논리 '1'이 인액티브 장치를 나타내는 대안적인 실시예가 가능하며 고려된다.

상기 설명한 바와 같이, 버스 모니터(25)는 상태 비트들을 검사하여 버스에 결합된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 결정하도록 구성된 논리 회로를 포함할 수 있다. 만일 논리 회로가 버스 상의 모든 장치가 현재 인액티브하다고 결정하면, 버스를 파워 다운시킴으로써 응답할 수 있다. 다른 실시예에서는, 버스 모니터(25)가 접속된 모든 장치가 인액티브한 상태라는 표시를 버스 브리지(20)에 제공하면, 버스 브리지(20)가 버스를 파워 다운시킴으로써 응답할 수 있다.

도 1c는 자원에 결합된 장치들이 자신들 각각의 액티브/인액티브 상태를 나타내기 위한 레지스터들을 포함하는 전력 관리가능 자원의 일 실시예의 블록도이다. 본 실시예에서, 각 주변 장치(21A, 21B 및 21C)는 액티브/인액티브(A/I) 레지스터(22A)를 포함한다. A/I 레지스터(22A)는 그 대응하는 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 데에 이용될 수 있고, 그 장치에 관한 다른 정보를 저장하는 데에도 이용될 수 있다. 버스 모니터(25)는 버스에 접속된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 모니터링하도록 구성될 수 있다. 버스 모니터(25)는 또한 논리 회로, 즉 레지스터 판독기(25A)를 포함할 수 있는 바, 이 레지스터 판독기(25A)는 각 장치의 개별적인 A/I 레지스터(22A)를 검사하여, 대응하는 장치의 액티브/인액티브 상태를 결정하도록 구성될 수 있다. 만일 레지스터 판독기(25A)가 버스에 접속된 모든 장치가 인액티브하다고 결정하면, 버스 모니터(25)는 버스를 파워 다운시킴으로써 응답하거나, 또는 이러한 상태의 표시를 버스 브리지(20)에 제공할 수 있는 바, 버스 브리지(20)가 버스를 파워 다운시킬 수 있다.

도 2a는 타임슬롯 버스의 일 실시예에서의 데이터 전송을 나타내는 바, 여기서 전송되는 각 프레임은 전력 관리가능 자원에 결합된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 복수의 상태 비트들을 포함한다. 도시된 실시예에서, 타임슬롯 버스는 전력 관리가능 자원이 될 수 있다. 타임슬롯 버스는 도 1a에 나타낸 버스가 되거나, 또는 대안적인 실시예의 타임슬롯 버스가 될 수 있다. 타임슬롯 버스는 도면에 나타난 프레임(40) 등의 프레임으로 정보를 전송하도록 구성될 수 있다. 프레임의 전송은 버스 브리지 또는 주변 장치 등의, 버스에 결합된 임의의 장치에 의해 행해질 수 있다.

각 프레임(40)은 복수의 채널들(41)을 포함할 수 있다. 또한, 각 프레임(40)에는 액티브/인액티브(A/I) 상태 비트들(45)의 그룹이 포함될 수 있다. 일 실시예에서, A/I 상태 비트들(45)의 그룹은 버스에 결합된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내기 위한 비트를 포함할 수 있다. 각 프레임을 전송하는 동안, A/I 상태 비트들(45)은 도 1a의 패킷/프레임 판독기

(25R) 등의, 버스에 결합된 논리 회로에 의해 판독될 수 있다. 논리 회로는 전송되는 각 프레임에 대해 A/I 상태 비트들(45) 각각을 검사하여, 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 결정할 수 있다. 모든 장치들이 인액티브할 때, 논리 회로는 (도 1a의 버스 모니터(25) 등의) 버스 모니터에 통지하여, 버스가 파워 다운될 수 있게 한다.

도 2b는 패킷 버스의 일 실시예에서의 데이터 전송을 나타내는 바, 여기서 패킷 버스는 버스에 접속된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내기 위한 상태 비트를 포함하는 아이들 프레임을 주기적으로 전송하도록 구성된다. 도시된 실시예에서, 패킷 버스는 전력 관리가능 자원이 될 수 있다. 패킷 버스는 데이터 패킷(50)을 전송하도록 구성될 수 있다. 데이터 패킷(50)은, 주변 장치 및 임의의 버스 브리지를 포함하여, 버스에 접속된 임의의 장치에 의해 버스 상에 전송될 수 있다. 이러한 각 데이터 패킷은 다양한 주변 장치들 간에, 그리고 주변 장치들과 버스 브리지 간에 데이터를 전달하도록 구성될 수 있다. 아이들 프레임(51)은 버스 상에 주기적으로 전송될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 버스는 어느 특정 시간 내에서 1개의 아이들 프레임을 전송하도록(예를 들어, 밀리초당 1개의 아이들 프레임을 전송하도록) 구성될 수 있다. 다른 실시예들에서, 버스는 어느 특정 수의 전송 내에 1개의 아이들 프레임을 전송하도록(예를 들어, 매 4번째 전송이 아이들 프레임이 되도록) 구성될 수 있다.

아이들 프레임(51)은 헤더(53), 하우스키퍼 데이터(54) 및 A/I 상태 비트들(55)을 포함할 수 있다. 헤더(53)는 버스에 결합된 임의의 장치들 및 버스 브리지에 대한 아이들 프레임을 식별하는 데에 이용될 수 있다. 하우스키퍼 데이터(54)는 버스 및 그에 접속된 다양한 장치들에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이러한 정보는 장치의 미결 동작(pending operation), 인터럽트 상태 등을 포함할 수 있다. A/I 상태 비트들(55)은 복수의 비트들을 포함할 수 있는 바, 그 각 비트는 버스에 결합된 장치들중 하나와 대응할 수 있다. 각 A/I 상태 비트는 대응하는 장치의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 데에 이용될 수 있다. 도 2a에 도시된 실시예에서와 같이, 패킷/프레임 판독기(25R) 등의 논리 회로는 A/I 상태 비트들(55)을 검사하는 데에 이용될 수 있으며, 버스에 접속된 모든 장치들이 인액티브한 경우 버스 모니터에 통지하여, 버스가 안전하게 파워 다운될 수 있게 한다.

도 3은 전력 관리가능 자원의 동작의 일 실시예의 흐름도이다. 방법(60)은 단계(61)에서 시작되는 바, 여기에서는 전력 관리가능 자원에 결합된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 모니터링한다. 전력 관리가능 자원은 컴퓨터 시스템의 버스가 될 수 있다. 이러한 버스 모니터링은 도 1a, 1b 및 1c와 관련하여 설명된 다양한 실시예에 나타나는 버스 모니터에 의해 달성될 수 있다. 특히, 버스 모니터는 버스에 결합된 논리 회로를 포함하는 바, 이 논리 회로는 접속된 각 장치의 액티브/인액티브 상태를 결정하도록 구성될 수 있다.

단계(62)에서, 접속된 모든 장치들이 인액티브한 것으로 결정되면, 버스 모니터는 버스(즉, 전력 관리가능 자원)가 파워업되었는지의 여부를 결정한다(단계 63). 버스가 파워업되지 않은 경우, 방법은 단계(61)와 관련하여 설명된 모니터링을 재개한다. 단계(63)에서 버스가 파워업된 것으로 결정되면, 버스는 파워 다운된다(단계 64). 버스의 파워 다운은, 버스 모니터, 버스 브리지, 또는 전력 관리가능 자원을 제어할 수 있는 다른 접속 장치에 의해 달성될 수 있다.

단계(62)에서 1개 이상의 장치들이 현재 액티브하다고 결정되면, 버스 모니터는 버스가 파워업되었는지의 여부를 결정한다(단계 64). 주목할 사항으로서, 상황에 따라, 장치가 파워 다운된 상태 동안에도 액티브한 것으로 고려될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템의 프로세서는 디스크 드라이브의 디스크에 데이터를 전송하려고 한다. 디스크 드라이브는 전력 관리가능 자원인 버스에 접속될 수 있다. 프로세서가 디스크에 데이터를 전송하려고 한다는 결정에 응답하여, 버스 모니터는 디스크 드라이브를 액티브한 것으로 간주하고, 단계(65)에서와 같이 버스에 대한 파워업 시퀀스를 개시함으로써 응답할 수 있다. 이 예는 본 발명을 한정하고자 하는 것은 아니며, 단지 많은 가능성중 하나일 뿐이다. 일반적으로, 장치에 대한 또는 그 장치로부터의 미결의 데이터 전송이 있는 경우, 그 장치는 액티브한 것으로 여겨질 수 있다. 이러한 상황에서, 도 1a, 1b 및 1c의 버스 모니터(25) 등의 버스 모니터는, 버스에 결합된 장치에 대해 미결의 데이터 전송이 존재하는 것으로 결정될 때, 레지스터, 데이터 패킷 또는 프레임에 액티브 비트를 세트시킬 수 있다.

단계(64)에서 전력 관리가능 자원이 이미 파워업된 것으로 결정되면, 방법은 단계(61)로 복귀하여, 버스에 접속된 각 장치의 액티브/인액티브 데이터를 계속하여 모니터링한다.

이해될 사항으로서, 본 발명을 특별한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 그 실시예들은 예시적인 것이며 본 발명을 제한하지 않는다. 기재된 실시예들에 대한 어떠한 변형, 수정, 추가 및 개선이 가능하다. 이러한 변형, 수정, 추가 및 개선은 후술되는 특허청구범위에 상세히 기재된 바와 같이 본 발명의 범주 내에서 이루어질 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 컴퓨터 시스템들의 전력 관리에 적용가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 타임슬롯 또는 패킷 버스를 포함하는 전력 관리가능 자원의 일 실시예의 블록도이다.

도 1b는 자원에 결합된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 추적하기 위한 레지스터 파일이 자원 모니터에 포함되어 있는 전력 관리가능 자원의 일 실시예의 블록도이다.

도 1c는 자원에 결합된 장치들이 자신들 각각의 액티브/인액티브 상태를 나타내는 레지스터들을 포함하는 전력 관리가능 자원의 일 실시예의 블록도이다.

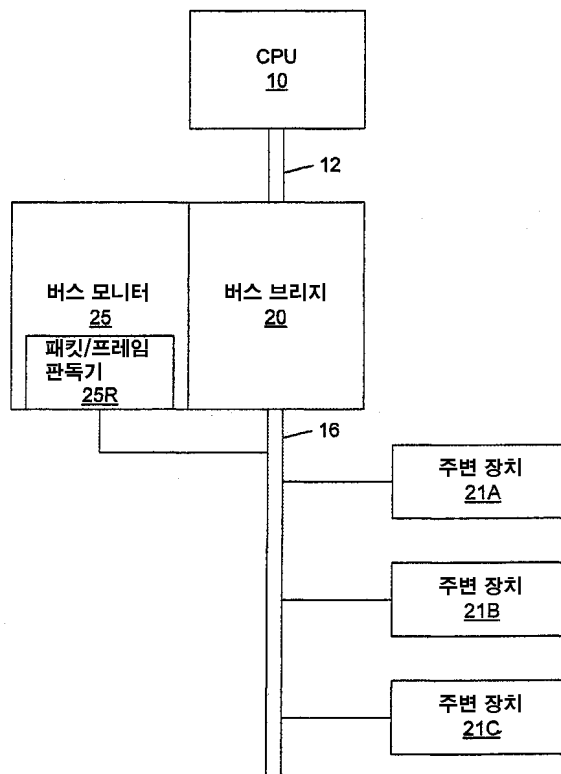
도 2a는 타임슬롯 버스의 일 실시예에서의 데이터 전송을 나타내는 바, 타임슬롯 버스는 전력 관리가능 자원이고, 전송되는 각 프레임은 전력 관리가능 자원에 결합된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 나타내기 위한 복수의 상태 비트들을 포함한다.

도 2b는 패킷 버스의 일 실시예에서의 데이터 전송을 나타내는 바, 패킷 버스는 전력 관리가능 자원이고, 패킷 버스는 버스에 접속된 장치들의 액티브/인액티브 상태를 나타내기 위한 상태 비트를 포함하는 아이들 프레임을 주기적으로 전송하도록 구성된다.

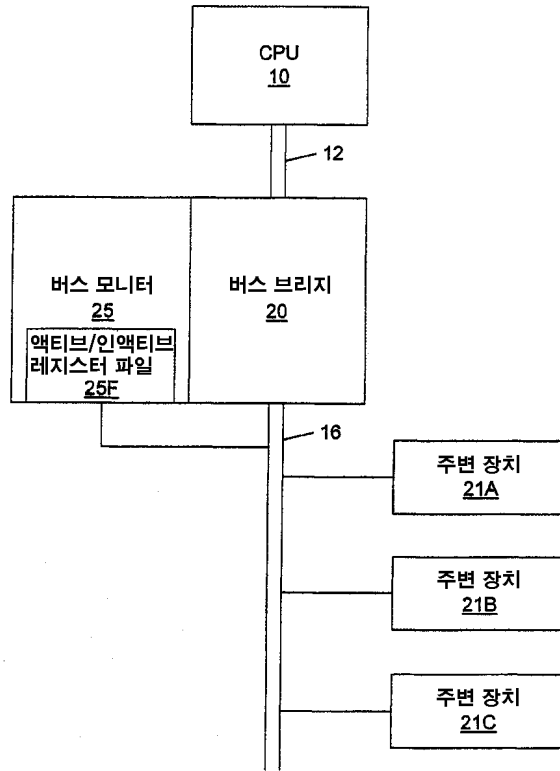
도 3은 전력 관리가능 자원의 동작 방법의 일 실시예의 흐름도이다.

도면

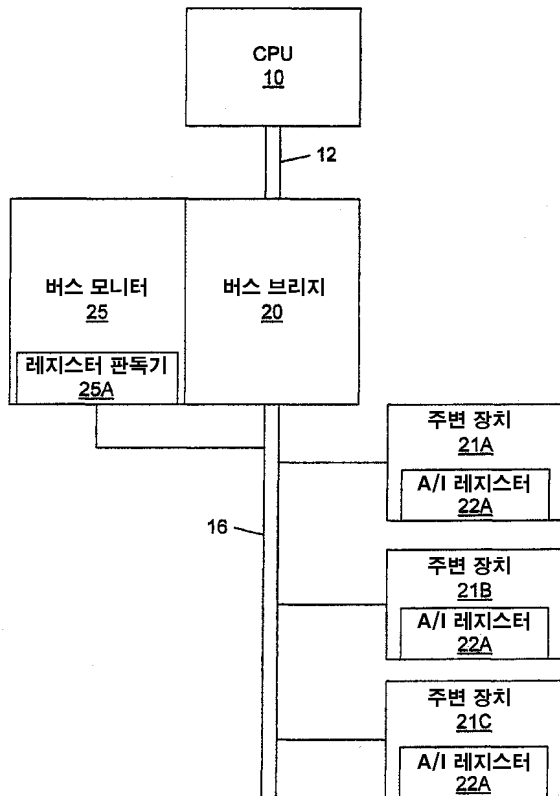
도면1A



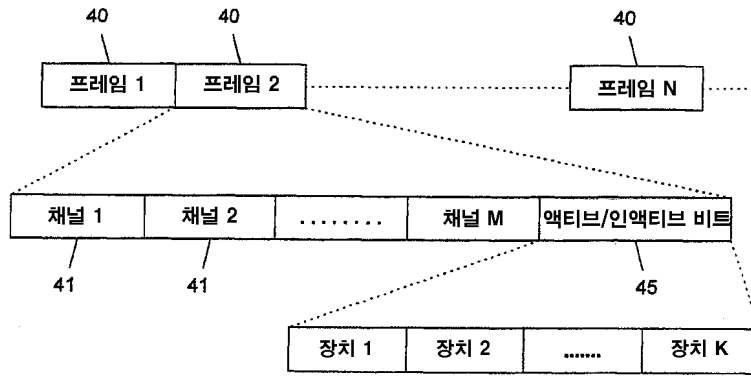
도면1B



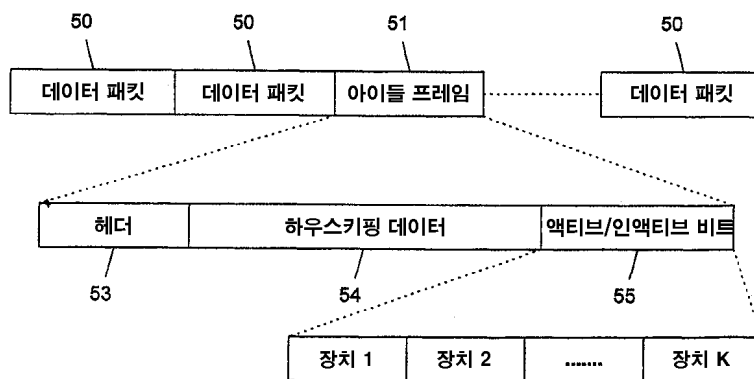
도면1C



도면2A



도면2B



도면3

