



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월04일
 (11) 등록번호 10-1336389
 (24) 등록일자 2013년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06F 15/16 (2006.01) G06F 13/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0101129
 (22) 출원일자 2011년10월05일
 심사청구일자 2011년10월05일
 (65) 공개번호 10-2013-0036902
 (43) 공개일자 2013년04월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101052285 B1*
 JP08234813 A
 JP2007300345 A
 JP2008134782 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국원자력연구원
 대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)
 (72) 발명자
 손광섭
 대전광역시 유성구 장대로80번길 62, 신성타워빌라 303호 (장대동)
 김창희
 대전광역시 서구 월평동 한아름아파트 105동 902호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 홍경아

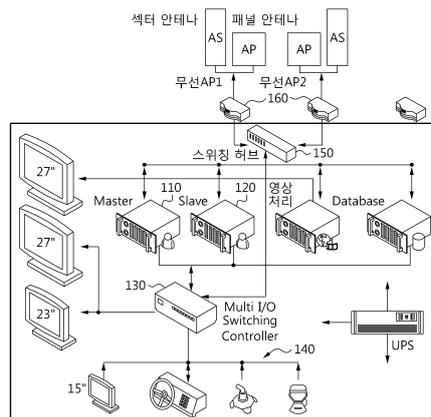
(54) 발명의 명칭 **다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템 및 방법**

(57) 요약

이상 상태 유무를 알리는 박동신호를 체크하여 이중화된 컴퓨터를 동작 지원하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템 및 방법을 개시한다.

일 실시예로서, 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템 및 방법은, 이중화된 컴퓨터를 구성하는 하나의 컴퓨터에 이상이 발생하더라도 정상 상태의 컴퓨터가 프로그램을 수행하여 시스템 동작을 중단 없이 계속 유지할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장통일

대전광역시 유성구 송강동 송강마을아파트 203동
404호

이정운

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 403동 904호 (전
민동, 엑스포아파트)

천세우

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 302동 1303호 (전
민동, 엑스포아파트)

허섭

대전광역시 유성구 대덕대로 549, 11동 505호 (도
룡동, 공동관리아파트)

이장수

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 403동 604호 (전
민동, 엑스포아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

제어 권한을 가지면서 제1 박동신호를 출력하는 마스터 컴퓨터;

상기 제어 권한을 갖지 않고 제2 박동신호를 출력하는 슬레이브 컴퓨터; 및

상기 제1 박동신호와 상기 제2 박동신호를 분석하여, i)상기 제2 박동신호에 이상이 있는 경우, 상기 슬레이브 컴퓨터를 복구하여 스탠바이 상태로 진입시키고, ii)상기 제1 박동신호에 이상이 있는 경우, 상기 슬레이브 컴퓨터에 상기 제어 권한을 전환하여 부여하여 상기 슬레이브 컴퓨터에 의한 입출력 장치가 제어되도록 하고, 상기 마스터 컴퓨터를 복구하여 스탠바이 상태로 진입시키는 스위칭 컨트롤러

를 포함하고,

상기 제어 권한을 갖는 상기 마스터 컴퓨터는,

상기 입출력 장치에 이벤트 발생시, 이벤트 발생 순서를 이벤트 패킷으로 구성하여 주기적으로 상기 슬레이브 컴퓨터로 전송하고,

상기 슬레이브 컴퓨터는,

상기 이벤트 패킷을 수신하여 상기 이벤트 발생 순서에 따라 제어 논리를 수행하는

다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슬레이브 컴퓨터에 제어 권한이 부여 됨에 따라,

로봇과 무선 통신하는 채널을 상기 슬레이브 컴퓨터에 제공하는 스위칭 허브

를 더 포함하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 스탠바이 상태로 진입한 상기 슬레이브 컴퓨터는,

제어 주기 내에 상기 마스터 컴퓨터의 동작 상태를 추적하여 상기 스탠바이 상태를 유지하는

다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스위칭 컨트롤러는,

입출력 스위치 카드의 장착을 위한 커넥터; 및

상기 박동신호의 오류를 감지하는 타이머를 제어하는 컨트롤러

를 포함하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 입출력 스위치 카드는,
 입력 장치가 연결되는 입력 스위치 카드;
 오디오 신호를 입출력하는 오디오 스위치 카드; 및
 비디오 신호를 송수신하는 영상 스위치 카드
 를 포함하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템.

청구항 7

마스터 컴퓨터에서, 제어 권한을 가지면서 제1 박동신호를 출력하는 단계;
 슬레이브 컴퓨터에서, 상기 제어 권한을 갖지 않고 제2 박동신호를 출력하는 단계;
 스위칭 컨트롤러에서, 상기 제1 박동신호와 상기 제2 박동신호를 분석하는 단계;
 상기 스위칭 컨트롤러에서, 상기 제2 박동신호에 이상이 있는 경우, 상기 슬레이브 컴퓨터를 복구하여 스탠바이 상태로 진입시키고, 상기 제1 박동신호에 이상이 있는 경우, 상기 슬레이브 컴퓨터에 상기 제어 권한을 전환하여 부여하여 상기 슬레이브 컴퓨터에 의한 입출력 장치가 제어되도록 하고, 상기 마스터 컴퓨터를 복구하여 스탠바이 상태로 진입시키는 단계;
 상기 제어 권한을 갖는 상기 마스터 컴퓨터에서, 상기 입출력 장치에 이벤트 발생시 이벤트 발생 순서를 이벤트 패킷으로 구성하여 주기적으로 상기 슬레이브 컴퓨터로 전송하는 단계; 및
 상기 슬레이브 컴퓨터에서, 상기 이벤트 패킷을 수신하여 상기 이벤트 발생 순서에 따라 제어 논리를 수행하는 단계
 를 포함하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 슬레이브 컴퓨터에 제어 권한이 부여 됨에 따라,
 스위칭 허브에서, 로봇과 무선 통신하는 채널을 상기 슬레이브 컴퓨터에 제공하는 단계
 를 더 포함하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항에 있어서,
 상기 스탠바이 상태로 진입한 상기 슬레이브 컴퓨터에서, 제어 주기 내에 상기 마스터 컴퓨터의 동작 상태를 추적하여 상기 스탠바이 상태를 유지하는 단계
 를 더 포함하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법.

명세서

기술분야

본 발명의 실시예들은 이상 상태 유무를 알리는 박동신호를 체크하여 이중화된 컴퓨터를 동작 지원하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 컴퓨터는 프로그램을 이용하여 어떤 결과를 도출하기 위해, 디지털 데이터의 형태의 정보를 받아들여 다루는 장치이다. 컴퓨터는 프로그램뿐 아니라 일정 기간 동안 데이터를 저장하는 수단도 가지고 있다. 프로그램은 변하지 않는 상태로 컴퓨터에 내장(마이크로프로세서와 같은 논리회로)될 수도 있고, 그때그때마다 서로 다른 프로그램들이 컴퓨터에게 제공되는 경우도 있다. 오늘날의 컴퓨터들은 두 가지 프로그래밍 방식 모두를 제공한다.

[0003] 현대의 컴퓨터들은 기본적으로, 1945년에 폰노이만에 의해 설계된 프로그램 저장방식을 따른다. 본질적으로, 프로그램은 컴퓨터에 의해 한번에 한 개씩, 읽혀 들어진 명령어에 따라 연산이 수행되며, 그 연산이 끝나면 컴퓨터가 다음 명령어를 읽는 식으로 진행된다. 최근의 컴퓨터와 프로그램들은, 같은 시간에 같은 문제를 병렬로 수행할 수 있는 다중 프로그램을 허용하도록 개발되었다. 인터넷과 고대역 데이터 전송기술의 발명에 따라, 프로그램과 데이터는 이제 네트워크 상에 분산될 수 있는 전체 프로젝트의 일부가 되었다.

[0004] 컴퓨터를 구성하는 주요 연산 장치는 프로그램을 수행하여 여러 제어 논리를 실행하지만 연산 장치에 이상이 발생한 경우 이에 대처하지 못해 정상적인 동작 상태를 유지하지 못한다. 이에 따라 연산 장치를 이중화로 구성하여 하나의 연산 장치가 이상 상태에 놓이더라도 다른 연산 장치가 동작해서 정상 상태를 유지하여 신뢰도 높은 시스템을 제공해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일실시예는 이상 상태 유무를 알리는 박동신호를 체크하여 이중화된 컴퓨터가 정상 동작하도록 지원하는 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기의 일실시예를 이루기 위한, 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템은, 입출력 장치를 제어하며 박동신호를 출력하는 마스터 컴퓨터; 동작 대기하는 슬레이브 컴퓨터; 및 상기 박동신호에 이상 발견시, 상기 입출력 장치를 상기 슬레이브 컴퓨터로 연결하고, 상기 슬레이브 컴퓨터에 제어 권한을 부여하는 스위칭 컨트롤러를 포함한다.

[0007] 또한, 상기 일실시예를 달성하기 위한 기술적 방법으로서, 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법은, 마스터 컴퓨터가 입출력 장치를 제어하며 박동신호를 출력하는 단계; 슬레이브 컴퓨터가 동작 대기하는 단계; 및 스위칭 컨트롤러가 상기 박동신호에 이상 발견시, 상기 입출력 장치를 상기 슬레이브 컴퓨터로 연결하고, 상기 슬레이브 컴퓨터에 제어 권한을 부여하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 일실시예에 따르면, 이중화된 컴퓨터를 구성하는 하나의 컴퓨터에 이상이 발생하더라도 정상 상태의 컴퓨터가 프로그램을 수행하여 시스템 동작을 중단 없이 계속 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 백 패널 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 커넥터에 연결되는 입력 스위치 카드의 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 커넥터에 연결되는 오디오 스위치 카드의 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 커넥터에 연결되는 영상 스위치 카드의 구성을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 슬레이브 컴퓨터 고장시 동기식 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 마스터 컴퓨터 고장시 동기식 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법의 순서를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0012] 마스터 컴퓨터(110)는 스위칭 컨트롤러(130)를 통해 입력 장치(140)로부터 이벤트를 수신하여 이벤트에 대응한 제어 논리를 수행하고 제어 결과를 출력 장치를 통해 외부로 출력한다. 마스터 컴퓨터(110)는 제어 논리의 수행과 함께 주기적으로 박동신호를 생성하여 스위칭 컨트롤러(130)와 슬레이브 컴퓨터(120)로 전송한다.
- [0013] 슬레이브 컴퓨터(120)는 마스터 컴퓨터(110)로부터 박동신호를 수신하여 박동신호의 이상 유무를 판단해서 마스터 컴퓨터(110)의 정상 동작을 감지하고 마스터 컴퓨터(110)의 동작 상태를 추적하며 동작 대기한다.
- [0014] 스위칭 컨트롤러(130)는 마스터 컴퓨터(110)로부터 주기적으로 수신되는 박동신호에서 이상 상태를 발견하면 입출력 장치(140)를 슬레이브 컴퓨터(120)로 연결하고 슬레이브 컴퓨터(120)에 제어 권한을 부여한다. 슬레이브 컴퓨터(120)는 마스터 컴퓨터(110)를 대신하여 입출력 장치(140)를 제어하여 시스템의 정상 동작을 유지한다.
- [0015] 마스터 컴퓨터(110)로부터 슬레이브 컴퓨터(120)에 제어 권한이 부여 됨에 따라, 스위칭 허브(150)는 무선 액세스 포인트(160)를 제어하여 로봇과 무선 통신하는 채널을 슬레이브 컴퓨터(120)에 제공한다.
- [0016] 마스터 컴퓨터(110)는 입력 장치에서 이벤트 발생시 이벤트 발생 순서를 이벤트 패킷으로 구성하여 주기적으로 슬레이브 컴퓨터(120)로 전송하고, 슬레이브 컴퓨터(120)는 이벤트 패킷을 수신하여 이벤트 발생 순서에 따라 제어 논리를 수행한다. 슬레이브 컴퓨터(120)는 제어 주기 내에서 마스터 컴퓨터(110)의 동작 상태를 추적하여 스탠바이 상태를 유지하여 동작 대기한다.
- [0017] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 구성을 도시한 도면이다.
- [0018] 스위칭 컨트롤러는 서버, 마스터 컴퓨터 및 슬레이브 컴퓨터에 제공되는 입출력 스위치 카드의 장착을 위한 커넥터(210), 입력 장치(220)와 출력 장치(230)의 장착을 위한 커넥터, 커넥터의 버스 연결을 선택하는 스위치(240), 박동신호의 오류를 감지하는 타이머를 제어하는 컨트롤러(250)를 포함한다.
- [0019] 컨트롤러(250)는 마스터 컴퓨터와 슬레이브 컴퓨터로부터 수신되는 박동신호의 오류를 감지하여 정상 상태인 마스터 컴퓨터 또는 슬레이브 컴퓨터에 입출력 스위치 카드를 연결하기 위한 선택 신호를 스위치(240)에 제공한다.
- [0020] 스위치(240)는 컨트롤러(250)의 선택 신호에 따라 커넥터(210)에 장착된 입출력 스위치 카드를 서버, 마스터 컴퓨터 및 슬레이브 컴퓨터에 연결한다.
- [0021] 수동 스위칭 모드 및 자동 스위칭 모드 지원
- [0022] 스위칭 컨트롤러는 푸시 스위치의 선택에 따라 입출력 스위치 카드를 서버, 마스터 컴퓨터 및 슬레이브 컴퓨터 중 하나의 컴퓨터와 수동으로 연결할 수 있다. 스위칭 컨트롤러는 마스터 컴퓨터, 슬레이브 컴퓨터와 시리얼 통신하여 핫 상태, 스탠바이 상태의 컴퓨터를 구분할 수 있고, 핫 상태의 컴퓨터로 입출력 스위치 카드를 자동 연결할 수 있다.
- [0023] 박동신호 통신 프로토콜
- [0024] 스위칭 컨트롤러는 자동 스위칭 모드에서 마스터 컴퓨터와 슬레이브 컴퓨터로부터 전송되는 박동신호를 해석하여 핫 상태의 컴퓨터로 판단된 컴퓨터측으로 입출력 신호를 모두 스위칭하여 연결한다.
- [0025] 통신 규약
- [0026] 핫 상태의 컴퓨터와 스탠바이 상태의 컴퓨터는 두 가지 데이터 타입에 따라 구분된다. 핫 상태의 컴퓨터는

0xF0(b11110000)의 데이터 타입을 나타내고, 스탠바이 상태의 컴퓨터는 0x0F(b00001111)의 데이터 타입을 나타낸다. 마스터 컴퓨터, 슬레이브 컴퓨터, 스위칭 컨트롤러 사이의 데이터 통신 주기는 500ms이다.

[0027]

박동신호에 따른 동작 및 상태 표시 정의

[0028]

동작 및 상태 표시는 자동 모드에서 푸시 스위치가 눌리면 스위칭 컨트롤러에서 동작한다.

[0029]

자동 모드 LED는 아래의 모든 경우에 온으로 동작한다.

[0030]

박동신호가 3회 이상 수신되지 않으면 스위칭 컨트롤러는 데드(Dead) 상태를 표시한다. 박동신호가 규약에 맞지 않게 수신될 경우 액티브 LED 깜박임으로 링크 에러를 표시한다. 표 1은 마스터 컴퓨터(PC-A)와 슬레이브 컴퓨터(PC-B)로부터 수신되는 박동신호에 따른 9가지 경우에 대한 동작 및 상태 표시를 정의한다.

표 1

Case	PC-A	PC-B	동작	상태 표시
1	HOT	STANDBY	PC-A 동작	<input type="checkbox"/> PC-A ACTIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-B ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-A, B LIVE LED ON
2	HOT	HOT	모두 연결 해제	<input type="checkbox"/> PC-A, B ACTIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-A, B LIVE LED ON
3	STANDBY	HOT	PC-B 동작	<input type="checkbox"/> PC-A ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-B ACTIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-A, B LIVE LED ON
4	STANDBY	STANDBY	모두 연결 해제	<input type="checkbox"/> PC-A, B ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-A, B LIVE LED ON
5	HOT	TIMEOUT	PC-A 동작	<input type="checkbox"/> PC-A ACTIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-B ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-A LIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-B LIVE LED OFF
6	STANDBY	TIMEOUT	모두 연결 해제	<input type="checkbox"/> PC-A, B ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-A LIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-B LIVE LED OFF
7	TIMEOUT	HOT	PC-B 동작	<input type="checkbox"/> PC-A ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-B ACTIVE LED ON <input type="checkbox"/> PC-A LIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-B LIVE LED ON
8	TIMEOUT	STANDBY	모두 연결 해제	<input type="checkbox"/> PC-A, B ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-A LIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-B LIVE LED ON
9	TIMEOUT	TIMEOUT	모두 연결 해제	<input type="checkbox"/> PC-A, B ACTIVE LED OFF <input type="checkbox"/> PC-A, B LIVE LED OFF

[0031]

[0032]

스위칭 딜레이 시간

[0033]

스위칭 컨트롤러가 모니터를 전환 연결한 경우 모델마다 차이가 있으며 평균 약 1초 정도 후 켜진다. 터치스크린은 약 2-3초가 걸린다.

[0034]

키보드, 마우스, 터치 패널, 조이스틱 등의 입력 장치는 약 1초 정도의 인식 시간을 요구한다.

[0035]

핸들의 경우 캘리브레이션 시간이 필요하여 약 8-9초 정도 소요된다.

[0036]

컴퓨터간 전환을 빠르게 할 경우(예: PC-A를 선택 후 바로 PC-B를 선택한 경우) 입력 장치를 해제한 후 다시 연

결 과정을 거쳐야 하므로 5개 모두 테스트 한 결과 약 13~14초가 소요된다. 이는 5개 모두 연결하는 걸리는 시간은 1~2초지만 해제하는데 걸리는 시간이 약 12~13초 정도이므로 바로 전환하지 않을 경우 지연 시간은 약 1~2초 정도이다.

- [0037] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 백 패널 구성을 도시한 도면이다.
- [0038] 백 패널은 2개의 RS-232C 통신 포트, RS-232C 및 입출력 스위치 카드, 타이머를 제어하기 위한 마이크로컨트롤러, USB 3세트, 오디오 1세트, DVI 6세트의 10개의 입출력 스위치 카드를 장착하기 위한 커넥터를 포함한다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 커넥터에 연결되는 입력 스위치 카드의 구성을 도시한 도면이다.
- [0040] 입력 스위치 카드는 키보드, 마우스, 조이스틱, 핸들 등의 USB 타입의 입력 디바이스를 지원한다. 입력 스위치 카드는 한 개의 USB 타입 디바이스가 컴퓨터 2대 또는 3대를 공유하기 위해 사용된다.
- [0041] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 커넥터에 연결되는 오디오 스위치 카드의 구성을 도시한 도면이다.
- [0042] 오디오 스위치 카드는 마스터 컴퓨터, 슬레이브 컴퓨터 2대의 컴퓨터로부터 각각 4채널씩의 오디오 신호를 입력 받아 1개의 오디오 출력 장치로 스위칭하여 공유 가능하도록 구성한다.
- [0043] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 컨트롤러의 커넥터에 연결되는 영상 스위치 카드의 구성을 도시한 도면이다.
- [0044] 영상 스위치 카드는 TMDS 통신 방식을 이용한 그래픽 영상을 송수신한다. 영상 스위치 카드는 DVI-D, DVI-I 방식을 지원한다. 영상 스위치 카드는 컴퓨터 2대 또는 3대가 한 개의 DVI-D 또는 DVI-I 방식을 지원하는 모니터를 스위칭하여 공유할 수 있도록 구성한다. 영상 스위치 카드는 핫 플러깅 기능이 가능하도록 구성한다.
- [0045] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 슬레이브 컴퓨터 고장시 동기식 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0046] 마스터 컴퓨터(710)와 스위칭 컨트롤러(730)는 슬레이브 컴퓨터(720)로부터 박동신호를 수신한다. 마스터 컴퓨터(710)와 스위칭 컨트롤러(730)는 슬레이브 컴퓨터(720)의 박동신호를 분석하여 고장 여부를 판단한다. 슬레이브 컴퓨터(720)가 고장이면 스위칭 컨트롤러(730)는 경보를 발생하고 현 상태를 유지한다. 슬레이브 컴퓨터(720)는 시스템 복구를 수행해서 스탠바이 상태로 진입한다. 스위칭 컨트롤러(730)가 마스터 컴퓨터(710)의 고장을 감지하면 경보를 발생하고 스위칭 허브(740)를 통해 로봇을 비상 정지시킨 후 복구된 슬레이브 컴퓨터(720)로 수동 전환한다.
- [0047] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 마스터 컴퓨터 고장시 동기식 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0048] 슬레이브 컴퓨터(820)와 스위칭 컨트롤러(830)는 마스터 컴퓨터(810)로부터 박동신호를 수신한다. 슬레이브 컴퓨터(820)와 스위칭 컨트롤러(830)는 마스터 컴퓨터(810)의 박동신호를 분석하여 고장 여부를 판단한다. 마스터 컴퓨터(810)가 고장이면 스위칭 컨트롤러(830)는 경보 발생하고 마스터 컴퓨터(810)에서 슬레이브 컴퓨터(820)로 제어 권한을 자동 전환한다. 스위칭 컨트롤러(830)는 마스터 컴퓨터(810)의 고장을 슬레이브 컴퓨터(820)에 통보하여 슬레이브 컴퓨터(820)가 마스터 컴퓨터(810)로부터 데이터를 수신하지 않도록 한다. 마스터 컴퓨터(810)는 시스템 복구를 수행한다. 복구된 마스터 컴퓨터(810)는 스탠바이 상태로 진입한다. 스위칭 컨트롤러(830)는 슬레이브 컴퓨터(820)의 고장 유무를 판단하고, 슬레이브 컴퓨터(820)가 고장나면 경보를 발생한 후 스위칭 허브(840)를 통해 로봇을 비상 정지시킨 후 복구된 마스터 컴퓨터(810)로 수동 전환한다.
- [0049] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법의 순서를 도시한 흐름도이다.
- [0050] 본 발명의 일실시예에 따른 다중 스위칭 컨트롤러를 이용한 동기식 이중화 방법은 도 1에 도시된 동기식 이중화 시스템에 의해 구현될 수 있다. 이하, 도 9의 설명에서는 상술한 도 1을 함께 참조하여 도 9를 설명하여 발명의 이해를 도모한다.
- [0051] 마스터 컴퓨터는 통신카드를 활성화하고(901) 로봇 시스템으로부터 수신되는 데이터를 서버로 송신한다(902). 서버는 마스터 컴퓨터의 데이터를 저장한다(908). 마스터 컴퓨터는 원격 스테이션으로부터 사용자 조작을 입력 받아 이벤트에 따른 데이터를 처리한다(903). 마스터 컴퓨터는 슬레이브 컴퓨터로부터 수신되는 박동신호에 오류가 있는지를 판단하고(904) 오류가 있으면 경보를 발생한다(905). 마스터 컴퓨터는 처리된 데이터를 버퍼에

저장하고(906) 슬레이브 컴퓨터로 데이터를 송신한다(907).

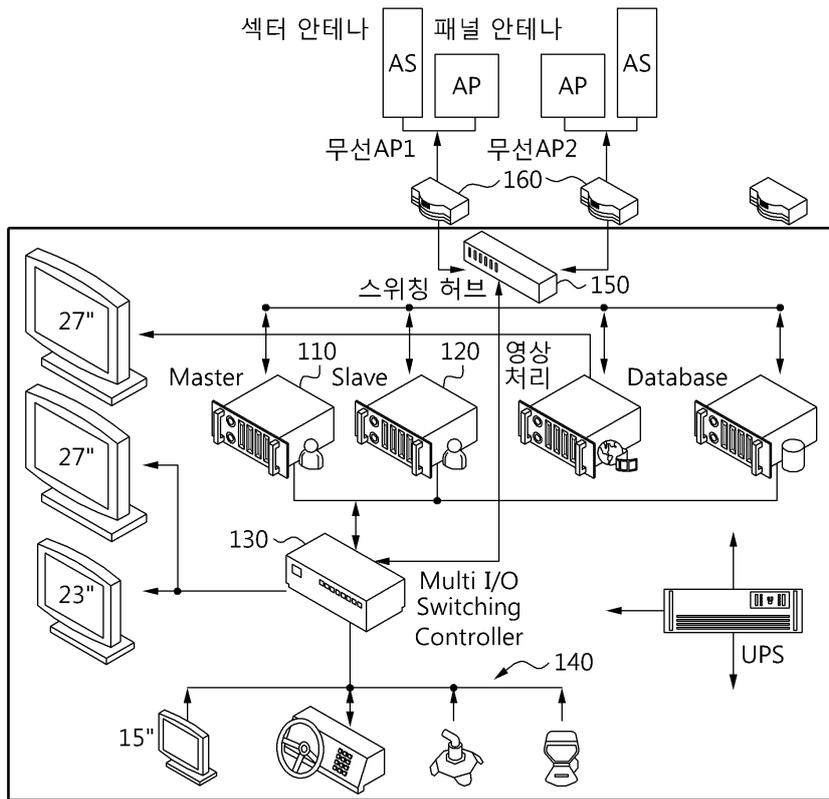
- [0052] 슬레이브 컴퓨터는 통신카드를 비활성화하고(909) 마스터 컴퓨터로부터 수신되는 박동신호에 오류가 있는지를 판단하고(910) 오류가 있으면 경보를 발생하고(911) 비활성화된 통신카드를 활성화시킨다(912). 슬레이브 컴퓨터는 박동신호에 오류가 없으면 마스터 컴퓨터로부터 수신되는 데이터를 처리한다(913).
- [0053] 스위칭 컨트롤러는 마스터 컴퓨터에 접속하고(914) 마스터 컴퓨터와 슬레이브 컴퓨터로부터 수신되는 박동신호에 오류가 있는지를 판단한다(915). 스위칭 컨트롤러는 마스터 컴퓨터의 박동신호에 오류가 있으면 마스터 컴퓨터가 고장인 것으로 판단하고(916) 슬레이브 컴퓨터로 스위치 전환하고(917) LED로 전환 상태를 표시한다(918). 스위칭 컨트롤러는 슬레이브 컴퓨터의 박동신호에 오류가 있으면 슬레이브 컴퓨터가 고장인 것으로 판단하고(919) 스위치 유지하고(920) LED로 슬레이브 컴퓨터의 고장을 표시한다(921). 스위칭 컨트롤러는 마스터 컴퓨터와 슬레이브 컴퓨터가 고장인 것으로 판단하면(922) 스위치 유지하고(923) 경보를 발생하고(924) 로봇 시스템을 정지시킨다(925).
- [0054] 슬레이브 컴퓨터는 마스터 컴퓨터로 동작하고(926) 오류가 발생한 마스터 컴퓨터의 박동신호를 판별하여(927) 정상 여부를 판단해서 오류이면 경보를 유지한다(928). 슬레이브 컴퓨터는 마스터 컴퓨터의 박동신호가 정상이면 경보를 해제하고(929) 마스터 컴퓨터로 박동신호를 송신한다(930).
- [0055] 마스터 컴퓨터는 시스템 복구를 수행하고(931) 완료하면 박동신호를 슬레이브 컴퓨터로 송신한다(932). 마스터 컴퓨터는 슬레이브 컴퓨터로부터 박동신호를 수신하여 오류 여부를 판단하고(933) 오류이면 로봇을 정지시키고(934) 수동 전환한다(935).
- [0056] 또한, 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0057] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 구성들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

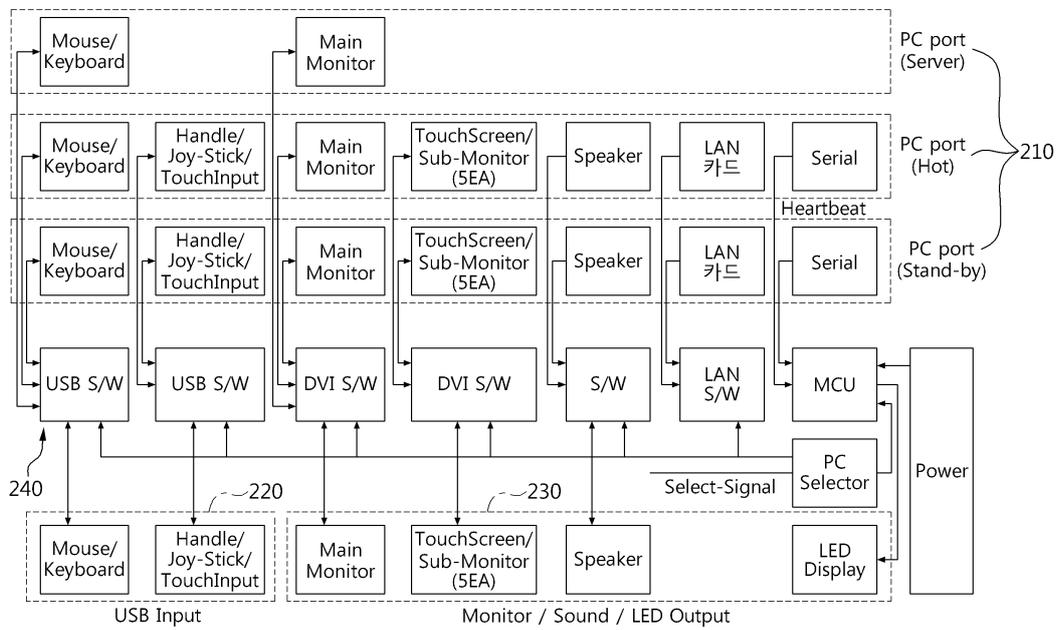
- [0058] 110 : 마스터 컴퓨터
- 120 : 슬레이브 컴퓨터
- 130 : 스위칭 컨트롤러
- 140 : 입출력 장치
- 150 : 스위칭 허브

도면

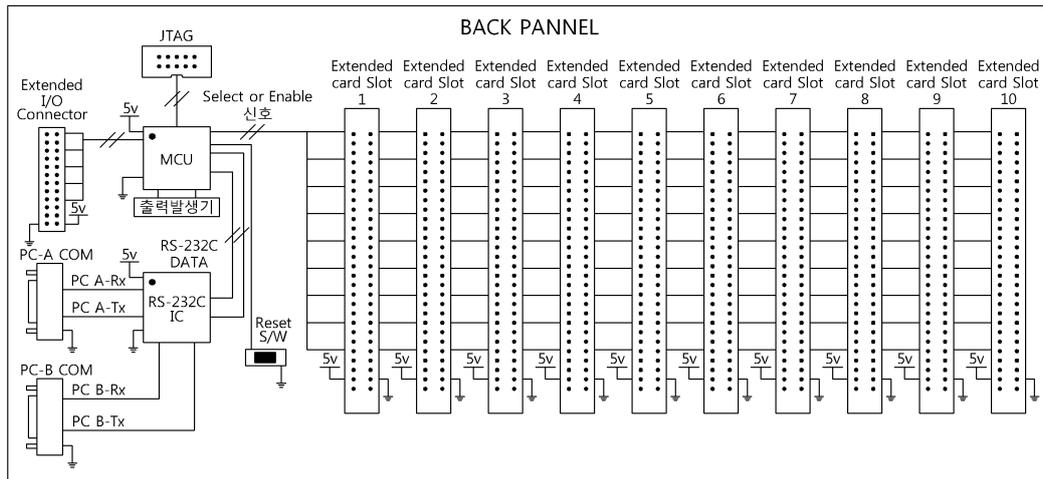
도면1



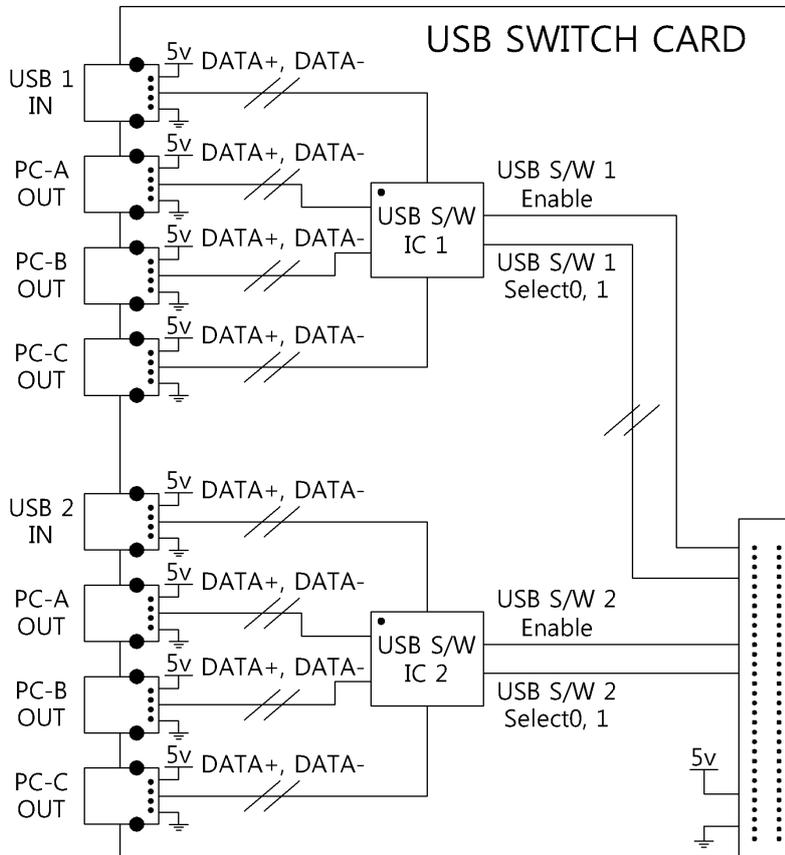
도면2



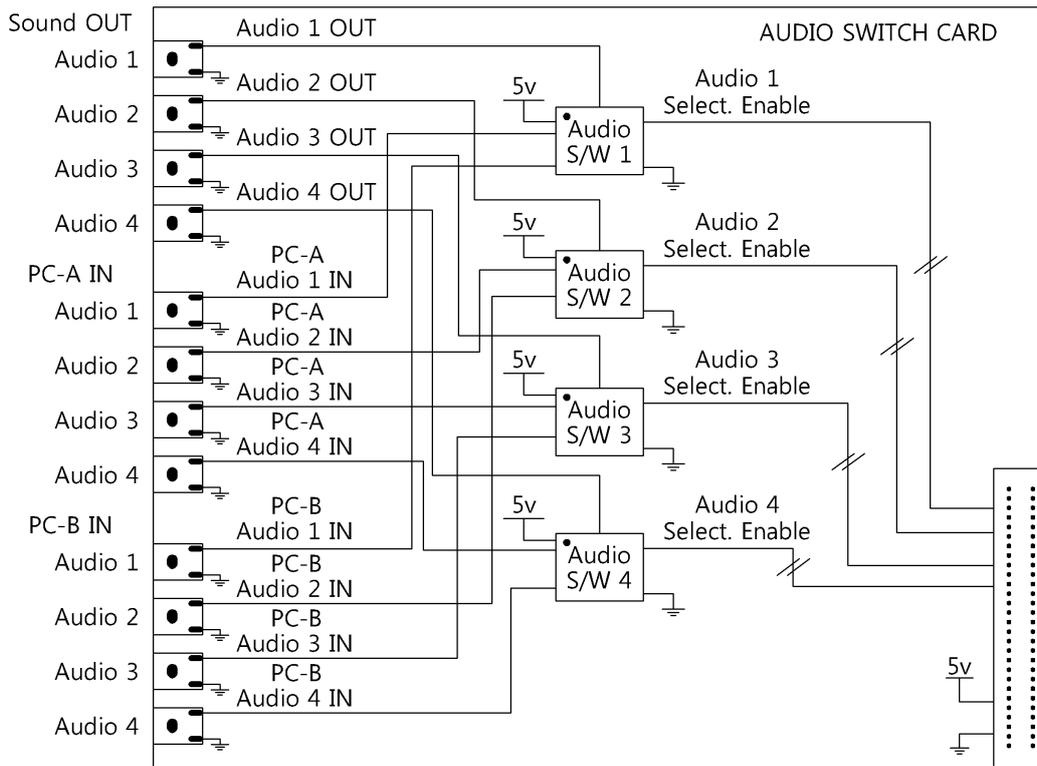
도면3



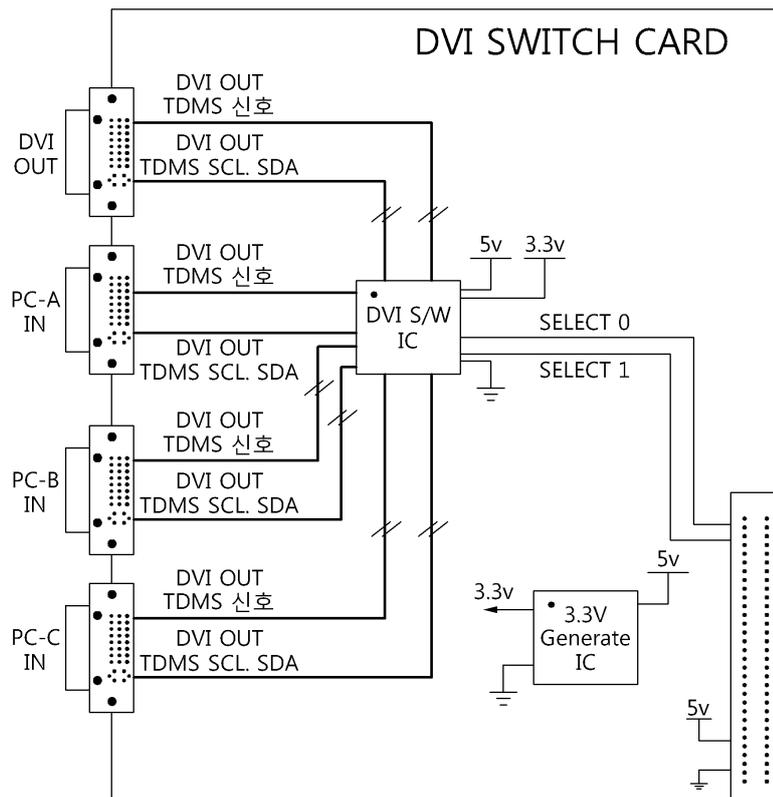
도면4



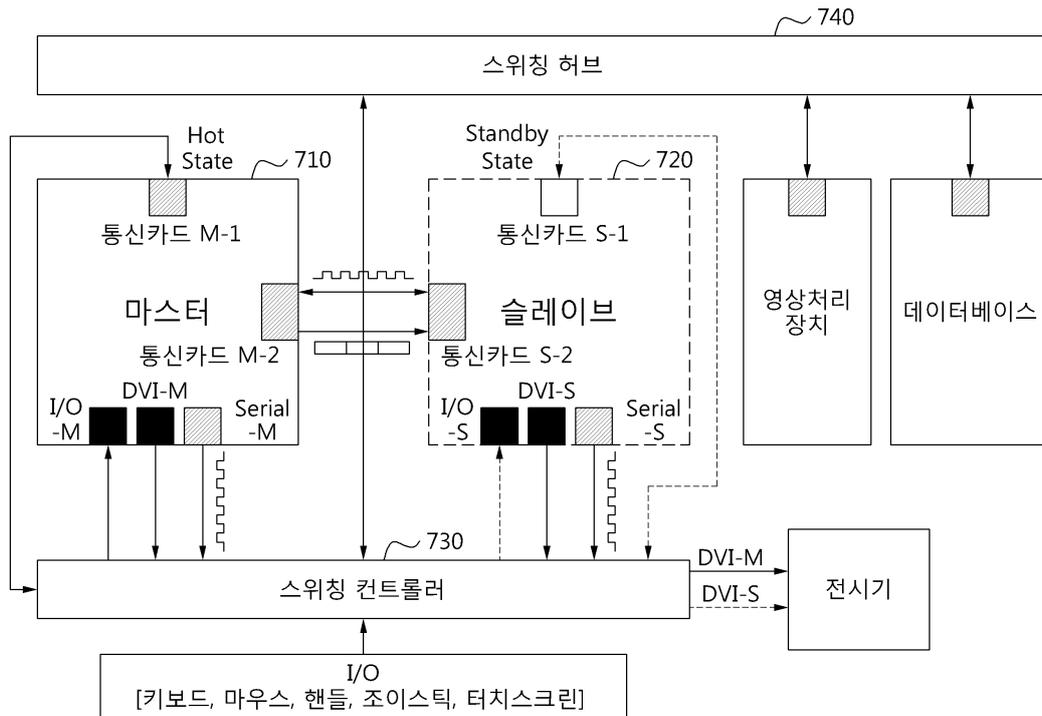
도면5



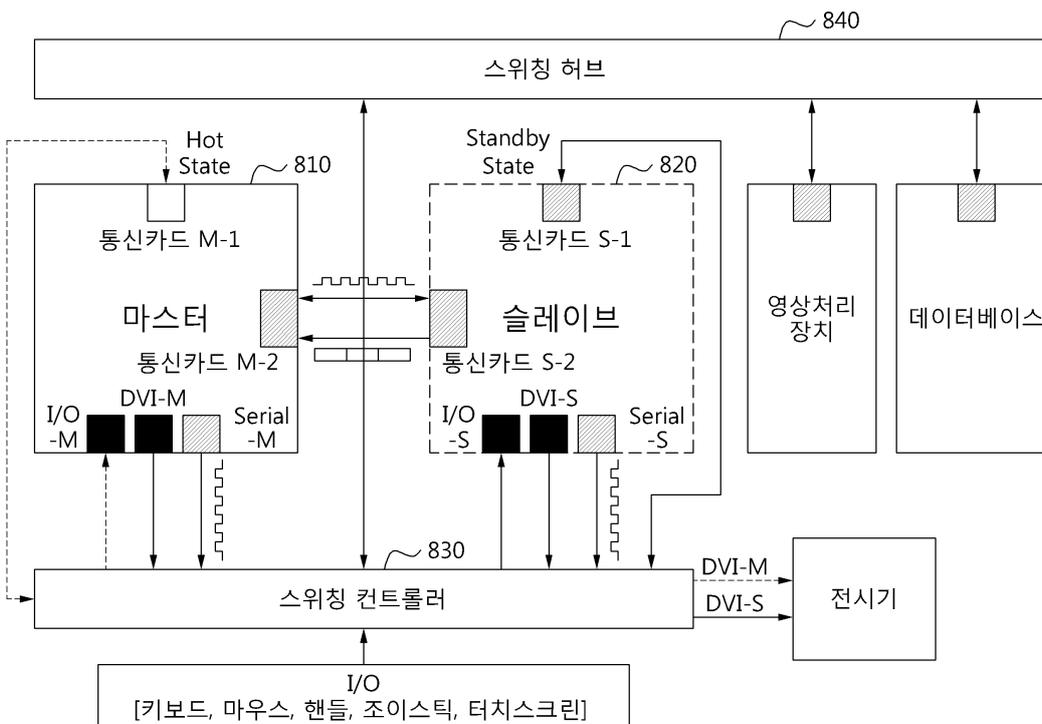
도면6



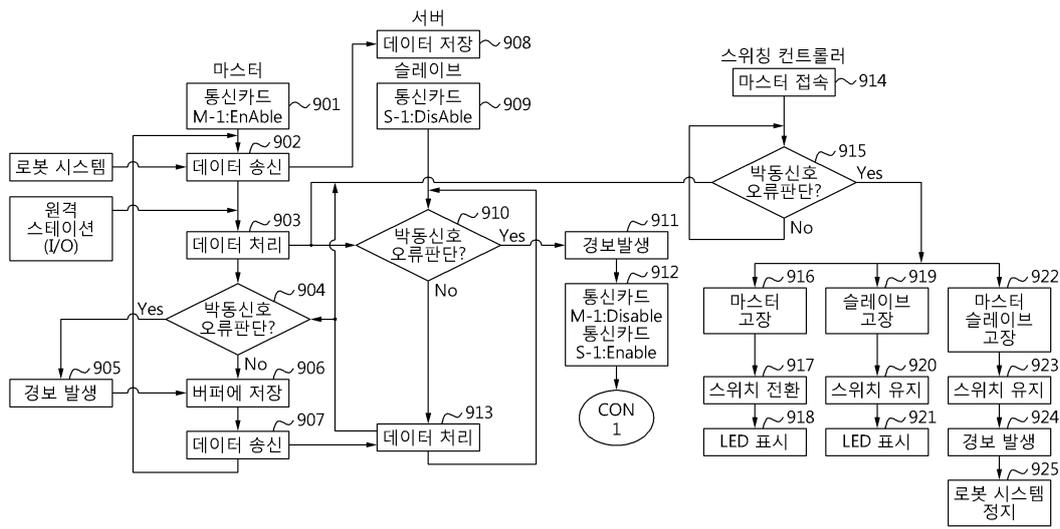
도면7



도면8



도면9a



도면9b

