



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월12일
(11) 등록번호 10-1308038
(24) 등록일자 2013년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/06 (2006.01) H04L 29/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0016359
(22) 출원일자 2013년02월15일
심사청구일자 2013년02월15일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010206252 A
JP2011211855 A
US20080080521 A1

(73) 특허권자
주식회사 아진엑스텍
대구광역시 달서구 성서공단로11길 27 (호림동)
(72) 발명자
석동주
대구광역시 달서구 호림동 9-3
김창호
대구광역시 달서구 호림동 9-3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 10 항

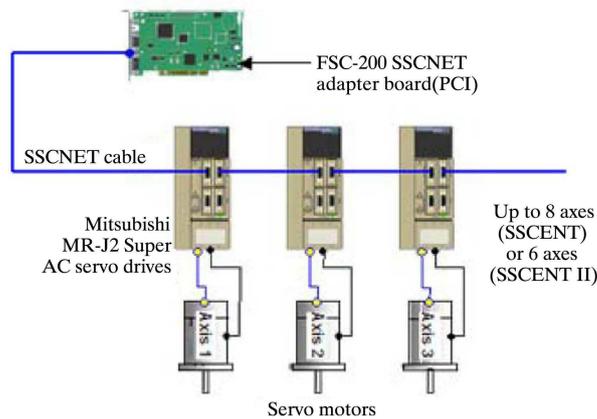
심사관 : 한규동

(54) 발명의 명칭 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명의 일예와 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치는, 서로 다른 복수의 통신방식 중 데이터 통신을 위한 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 상위 제어기, 상기 상위 제어기를 외부와 연결시키는 상위 커넥터, 상기 상위 커넥터를 이용하여 상기 상위 제어기와 연결되고, 상기 복수의 통신방식을 각각 지원하는 복수의 마스터 칩(Master Chip), 상기 복수의 마스터 칩 중 적어도 일부로부터 상기 데이터를 수신하는 물리계층 칩(Physical Layer Chip), 상기 물리계층 칩으로부터 상기 데이터를 수신하여 적어도 하나의 외부 기기를 제어하는 하위 제어기와 상기 하위 제어기와 상기 물리계층 칩을 연결하는 하위 커넥터를 포함하되, 상기 제 1 통신방식이 선택되는 경우, 상기 복수의 마스터 칩 중 상기 제 1 통신방식을 지원하는 마스터 칩을 이용하여 상기 데이터가 통신되고, 상기 물리계층 칩은 상기 복수의 마스터 칩이 공통으로 사용하며, 상기 하위 커넥터는 탈부착 가능할 수 있다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

최성혁

대구광역시 달서구 호림동 9-3

이상태

대구광역시 달서구 호림동 9-3

특허청구의 범위

청구항 1

서로 다른 복수의 통신방식 중 데이터 통신을 위한 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 상위 제어기;
 상기 상위 제어기를 외부와 연결시키는 상위 커넥터;
 상기 상위 커넥터를 이용하여 상기 상위 제어기와 연결되고, 상기 복수의 통신방식을 각각 지원하는 복수의 마스터 칩(Master Chip);
 상기 복수의 마스터 칩 중 적어도 일부로부터 상기 데이터를 수신하는 물리계층 칩(Physical Layer Chip);
 상기 물리계층 칩으로부터 상기 데이터를 수신하여 적어도 하나의 외부 기기를 제어하는 하위 제어기; 및
 상기 하위 제어기와 상기 물리계층 칩을 연결하는 하위 커넥터;를 포함하되,
 상기 제 1 통신방식이 선택되는 경우, 상기 복수의 마스터 칩 중 상기 제 1 통신방식을 지원하는 마스터 칩을 이용하여 상기 데이터가 통신되고,
 상기 물리계층 칩은 상기 복수의 마스터 칩이 공통으로 사용하며,
 상기 하위 커넥터는 탈부착 가능한 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 복수의 통신방식은 RTEX(Realtime Express), M-LINK, EtherCAT 및 SSCNET를 포함하는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 상위 제어기와 상위 커넥터는 공통된 데이터 버스(data bus) 및 어드레스 버스(address bus)를 이용하여 상기 데이터를 통신하고,
 상기 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 칩 선택 신호(Chip Select Signal)에 의해서만 상기 데이터 버스 및 어드레스 버스가 공유되는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 물리계층 칩과 하위 제어기 사이에 상기 데이터의 통신을 지원하는 송수신기;를 더 포함하고,
 상기 복수의 마스터 칩은 하나의 보드(board) 상에 구비되는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 물리계층 칩과 송수신기는,
 상기 수신한 데이터를 상기 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 내부에서 이용할 수 있는 데이터로 변조하고, 상기 변조된 데이터를 원래의 패킷 형태로 다시 복조하여 상기 하위 제어기로 전달하는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치는 분산형 제어플랫폼에 적용되는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치.

청구항 7

상위 제어기에서 서로 다른 복수의 통신방식 중 데이터 통신을 위한 제 1 통신방식이 선택되는 단계(S100);
 상기 복수의 통신방식을 각각 지원하는 복수의 마스터 칩(Master Chip)이 상위 커넥터를 이용하여 상기 상위 제어기와 연결되는 단계(S200);
 물리계층 칩(Physical Layer Chip)이 상기 복수의 마스터 칩 중 적어도 일부로부터 상기 데이터를 수신하는 단계(S300);
 하위 커넥터를 이용하여 상기 물리계층 칩으로부터 하위 제어기가 상기 데이터를 수신하는 단계(S400); 및
 상기 하위 제어기가 수신한 데이터에 따라 적어도 하나의 외부 기기를 제어하는 단계(S500);를 포함하되,
 상기 제 1 통신방식이 선택되는 경우, 상기 복수의 마스터 칩 중 상기 제 1 통신방식을 지원하는 마스터 칩을 이용하여 상기 데이터가 통신되고,
 상기 물리계층 칩은 상기 복수의 마스터 칩이 공통으로 사용하며,
 상기 하위 커넥터는 탈부착 가능한 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 제어방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 복수의 통신방식은 RTEX(Realtime Express), M-LINK, EtherCAT 및 SSCNET를 포함하는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 제어방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,
 상기 상위 제어기와 상위 커넥터는 공통된 데이터 버스(data bus) 및 어드레스 버스(address bus)를 이용하여 상기 데이터를 통신하고,
 상기 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 칩 선택 신호(Chip Select Signal)에 의해서만 상기 데이터 버스 및 어드레스 버스가 공유되는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 제어방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,
 상기 S300 단계와 S400 단계 사이에는,
 상기 수신한 데이터를 상기 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 내부에서 이용할 수 있는 데이터로 변조하는 단계(S310); 및
 상기 변조된 데이터를 원래의 패킷 형태로 다시 복조하여 상기 하위 제어기로 전달하는 단계(S320);가 더 포함되는 것을 특징으로 하는, 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 제어방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 보다 상세히는 모션 제어기에 적용되는 마스터 칩(Master chip)을 모듈화하여 분리하고, 상황에 맞게 선택하여 사용자가 원하는 통신방식을 선택할 수 있도록 하는 산업용 네트워크 프로토콜 통합형 피기 모듈(Piggy Module)에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 최근, 산업 현장의 장비들은 높은 생산성과 신뢰성을 요구하고 있으며, 이러한 높은 생산성과 신뢰성은 제어 플랫폼의 제어기 성능과 밀접한 관련이 있다. 즉, 산업용 로봇, 서비스 로봇, CNC 공작 기계, 반도체 장비들의 고속, 고정도 모션 제어를 위해서는 제어 플랫폼의 높은 제어기 성능이 요구된다.
- [0003] 기존의 전용 제어기는 제어 플랫폼에 따라 집중형 및 분산형으로 분류 할 수 있다.
- [0004] 여기서 집중형 제어기는 상위 제어기를 산업용 PC의 PCI slot에 직접 인스톨 하고 모터 및 전용 드라이브를 구성하게 되며 상위 제어기에서 제어 루프와 모션 제어 알고리즘들이 수행되는 구성을 갖는다.
- [0005] 도 1은 진술한 집중형 제어플랫폼의 구체적인 일례를 도시한 것이다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 상위 제어기가 산업용 PC의 PCI slot에 직접 인스톨되어 모터 및 전용 드라이브를 구성하고 있다.
- [0007] 또한, 도 1에 도시된 것과 같이, 집중형 제어플랫폼에 적용되는 제어기는 상위 제어기에서 제어 루프와 모션 제어 알고리즘들이 수행되므로, 일반적으로 상위 제어기가 하위 제어기와 연결되며 하위 제어기에서 구동시키고자 하는 모터를 비롯한 각종센서, 액추에이터가 모두 연결된 구조를 갖는다.
- [0008] 또한, 분산형 제어기는 상위 제어기가 복수의 하위 제어기와 다양한 네트워크 기술이 접목되어 연결되고, 복수의 하위 제어기에서 제어루프와 모션 제어 알고리즘을 담당하여 일대일로 모터 및 다른기기와 연결되는 구성을 갖는다.
- [0009] 한편, 도 2는 분산형 제어플랫폼 구조의 구체적인 일례를 도시한 것이다.
- [0010] 도 2를 참조하면, 분산형 제어플랫폼 구조에서 분산형 제어기는 상위 제어기가 복수의 하위 제어기와 다양한 네트워크 기술이 접목되어 연결된다.
- [0011] 또한, 도 2에 개시된 것과 같이, 복수의 하위 제어기에서 제어루프와 모션 제어 알고리즘을 담당하여 일대일로 모터 및 다른 기기와 연결된다.
- [0012] 즉, 집중형 제어기는 제조 및 검사 자동화 설비 내에 설치되어 있는 모터 및 각종 센서 등의 장치들을 다량의 케이블(1:1 배선)로 연결하는 반면에 분산형 제어기는 1:N형 배선으로 제어기기들을 통합하는 제어방식을 이용한다.
- [0013] 한편, 종래의 산업용 분산형 모션 제어기는 특정 통신 방식만을 사용할 수 있게 일체형으로 보드가 구성되어 있었다.
- [0014] 도 3a은 M-LINK 마스터 보드(Master board)와 서보 드라이버(Servo Driver)의 일례를 도시한 것이다.
- [0015] 또한, 도 3b는 SSCNET 마스터 보드(Master board)와 서보 드라이버(Servo Driver)의 일례를 도시한 것이다.
- [0016] 도 3a 및 도 3b을 참조하면, 종래의 산업용 분산형 모션 제어기의 단점을 설명한다.
- [0017] 예를 들어, 제어기에서 사용되는 마스터 칩(Master chip)이 야스카와(Yaskawa)에서 제공하는 M-Link인 경우, 제어 대상에 사용되는 서보 드라이버 및 서보모터는 야스카와(Yaskawa)의 제품만이 사용 가능하고, 반대로 서보 드라이버 및 서보모터가 야스카와(Yaskawa)의 제품인 경우, M-Link를 지원하는 제어기만을 사용할 수 있었다.
- [0018] 따라서 종래의 산업용 분산형 모션 제어기는 시장의 요구로 인해 서보드라이버, 서보모터의 종류를 변경할 경우 모션 제어기 전체를 다시 교체해야 하고, 이로 인해 전장부 전체를 다시 구성해야 하는 것은 물론 추가적인 비용까지 발생하는 단점이 있었다.
- [0019] 또한, 통신 방식을 변경할 경우에도 서보 드라이버와 마찬가지로 전체 시스템을 교체해야 하는기술적 한계도 있었으므로, 이에 대한 해결방안이 요구되는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 상기한 바와 같은 일반적인 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 및 그 제어방법을 사용자에게 제공하기 위한 것이다.
- [0021] 구체적으로 본 발명의 목적은 모션 제어기에 적용되는 마스터 칩(Master chip)을 모듈화하여 분리하고, 상황에

맞게 선택하여 사용자가 원하는 통신방식을 선택할 수 있도록 하는 산업용 네트워크 프로토콜 통합형 피기 모듈(Piggy Module)을 사용자에게 제공함으로써, 모션 제어기의 통신방식 및 서보 드라이버의 변경에 유연한 대응이 가능하도록 하는 것이다.

[0022] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0023] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치는, 서로 다른 복수의 통신방식 중 데이터 통신을 위한 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 상위 제어기, 상기 상위 제어기를 외부와 연결시키는 상위 커넥터, 상기 상위 커넥터를 이용하여 상기 상위 제어기와 연결되고, 상기 복수의 통신방식을 각각 지원하는 복수의 마스터 칩(Master Chip), 상기 복수의 마스터 칩 중 적어도 일부로부터 상기 데이터를 수신하는 물리계층 칩(Physical Layer Chip), 상기 물리계층 칩으로부터 상기 데이터를 수신하여 적어도 하나의 외부 기기를 제어하는 하위 제어기와 상기 하위 제어기와 상기 물리계층 칩을 연결하는 하위 커넥터를 포함하되, 상기 제 1 통신방식이 선택되는 경우, 상기 복수의 마스터 칩 중 상기 제 1 통신방식을 지원하는 마스터 칩을 이용하여 상기 데이터가 통신되고, 상기 물리계층 칩은 상기 복수의 마스터 칩이 공통으로 사용하며, 상기 하위 커넥터는 탈부착 가능할 수 있다.

[0024] 또한, 복수의 통신방식은 RTEX(Realtime Express), M-LINK, EtherCAT 및 SSCNET를 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 상위 제어기와 상위 커넥터는 공통된 데이터 버스(data bus) 및 어드레스 버스(address bus)를 이용하여 상기 데이터를 통신하고, 상기 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 칩 선택 신호(Chip Select Signal)에 의해서만 상기 데이터 버스 및 어드레스 버스가 공유될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 물리계층 칩과 하위 제어기 사이에 상기 데이터의 통신을 지원하는 송수신기를 더 포함하고, 상기 복수의 마스터 칩은 하나의 보드(board) 상에 구비될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 물리계층 칩과 송수신기는, 상기 수신한 데이터를 상기 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 내부에서 이용할 수 있는 데이터로 변조하고, 상기 변조된 데이터를 원래의 패킷 형태로 다시 복조하여 상기 하위 제어기로 전달할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치는 분산형 제어플랫폼에 적용될 수 있다.

[0029] 한편, 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 예와 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 제어방법은 상위 제어기에서 서로 다른 복수의 통신방식 중 데이터 통신을 위한 제 1 통신방식이 선택되는 단계(S100), 상기 복수의 통신방식을 각각 지원하는 복수의 마스터 칩(Master Chip)이 상위 커넥터를 이용하여 상기 상위 제어기와 연결되는 단계(S200), 물리계층 칩(Physical Layer Chip)이 상기 복수의 마스터 칩 중 적어도 일부로부터 상기 데이터를 수신하는 단계(S300), 하위 커넥터를 이용하여 상기 물리계층 칩으로부터 하위 제어기가 상기 데이터를 수신하는 단계(S400)와 상기 하위 제어기가 수신한 데이터에 따라 적어도 하나의 외부 기기를 제어하는 단계(S500)를 포함하되, 상기 제 1 통신방식이 선택되는 경우, 상기 복수의 마스터 칩 중 상기 제 1 통신방식을 지원하는 마스터 칩을 이용하여 상기 데이터가 통신되고, 상기 물리계층 칩은 상기 복수의 마스터 칩이 공통으로 사용하며, 상기 하위 커넥터는 탈부착 가능할 수 있다.

[0030] 또한, 복수의 통신방식은 RTEX(Realtime Express), M-LINK, EtherCAT 및 SSCNET를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 상위 제어기와 상위 커넥터는 공통된 데이터 버스(data bus) 및 어드레스 버스(address bus)를 이용하여 상기 데이터를 통신하고, 상기 제 1 통신방식을 선택 받기 위한 칩 선택 신호(Chip Select Signal)에 의해서만 상기 데이터 버스 및 어드레스 버스가 공유될 수 있다.

[0032] 또한, 상기 S300 단계와 S400 단계 사이에는, 상기 수신한 데이터를 상기 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치 내부에서 이용할 수 있는 데이터로 변조하는 단계(S310)와 상기 변조된 데이터를 원래의 패킷 형태로 다시 복조하여 상기 하위 제어기로 전달하는 단계(S320)가 더 포함될 수 있다.

발명의 효과

[0033] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예와 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치는

모션 제어기에 적용되는 마스터 칩(Master chip)을 모듈화하여 분리하고, 상황에 맞게 선택하여 사용자가 원하는 통신방식을 선택할 수 있도록 하는 산업용 네트워크 프로토콜 통합형 피기 모듈(Piggy Module)을 사용자에게 제공함으로써, 모션 제어기의 통신방식 및 서보 드라이버의 변경에 유연한 대응할 수 있다.

[0034] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 전술한 집중형 제어플랫폼의 구체적인 일례를 도시한 것이다.
- 도 2는 분산형 제어플랫폼 구조의 구체적인 일례를 도시한 것이다.
- 도 3a은 M-LINK 마스터 보드(Master board)와 서보 드라이버(Servo Driver)의 일례를 도시한 것이다.
- 도 3b는 SSCNET 마스터 보드(Master board)와 서보 드라이버(Servo Driver)의 일례를 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명과 관련하여, 물리계층 통신(PHY communication)의 구체적인 일례를 도시하는 블록도(Block Diagram)이다.
- 도 5는 본 발명과 관련하여, 산업용네트워크 마스터 칩(Master Chip)의 구체적인 일례를 도시한 것이다.
- 도 6은 본 발명에 적용될 수 있는 M-LINK_2 마스터 칩(Master Chip)과 M-LINK_3 마스터 칩(Master Chip)의 구체적인 스펙을 표시한 것이다.
- 도 7은 본 발명과 관련된 EthraCAT 마스터 칩(Master Chip)일 블록도(Block Diagram)의 일례를 도시한 것이다.
- 도 8은 본 발명과 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 블록도(Block Diagram)의 일례를 도시한 것이다.
- 도 9는 본 발명과 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 블록도(Block Diagram)의 다른 일례를 도시한 것이다.
- 도 10a는 본 발명에 적용되는 통신모드를 선택하는 방법을 도시한 것이고, 도 10b는 본 발명에 적용되는 상위 커넥터의 구체적인 스펙을 표시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 산업용 이더넷 기반의 모션 제어 네트워크 기술은 공장자동화, 홈 네트워킹, 빌딩 자동화 등에 적용이 가능한 차세대 통신기술로서 자동화 네트워크분야에서의 그 기술적 파급효과가 매우 크다.
- [0037] 현재, 대표적으로 많이 사용되는 산업용 네트워크로는 RTEX(Panasonic), M-LINK(Yaskawa), EtherCAT(Beckhoff), SSCNET(Mitsubishi) 등이 있으며 이는 집중형 제어기술에 비해 약 30%이상의 비용 절감 효과가 있는 것으로 알려져 있다.
- [0038] 또한, 최근에 현장에서 적용되고 있는 개방형 네트워크 솔루션들은 단순한 데이터 값뿐만 아니라, 상태에 관한 정보까지 제공하는 지능형 장치들로 구성되어 있다.
- [0039] 현재는 주어진 필드에 해결책을 빠르게 제시하기 위해서 벤더에 의해 제안되었기 때문에 다양하고 많은 네트워크 솔루션들이 존재하며 실제로 구축되는 시스템의 특성에 따라 알맞은 네트워크를 사용해야만 원하는 목적을 달성할 수 있다.
- [0040] 전술한 RTEX(Panasonic), M-LINK(Yaskawa), Mitsubishi(SSCNET), EtherCAT(Beckhoff) 등의 네트워크 방식들은 각 통신 방식에 따라 사용되는 서보드라이버, 서보모터가 정해져 있다.
- [0041] 예를 들어, Panasonic의 RTEX 프로토콜(protocol)을 사용하는 경우에는 서보 드라이버는 A4N, A5N를 사용해야 하고, Yaskawa의 SIGMA를 사용하는 경우에는 지원하는 데이터(Data) 및 어드레스(Address) 신호가 다르므로 사용할 수 없으며, 통신 방식에 따라 사용하는 커넥터(Connector)의 종류도 다르기 때문에 사용자의 필요(Needs)에 빠르게 대응하기 어렵다는 문제점이 있었다.
- [0042] 이러한 이유로 제어기 또는 서보 드라이버, 서보모터, 통신 방식의 변경이 필요한 경우에는 시스템 전체를 변경

해야 하고, 이로 인한 인력과 막대한 추가 비용이 생기는 단점이 있었다.

- [0043] 또한, 각각의 통신 마스터 칩(Master chip)들은 하위 제어기와와 효과적인 통신을 위해서 각 통신 마스터(master)와 하나의 물리계층(PHY) 칩을 사용하여 데이터 스트림(data stream)으로 변환한 뒤 하위 제어기와와 통신에 사용된다.
- [0044] 도 4는 본 발명과 관련하여, 물리계층 통신(PHY communication)의 구체적인 일례를 도시하는 블록도(Block Diagram)이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 다수의 마스터 칩(Master chip)을 사용하여 시스템을 구성하는 경우에는 다수의 마스터(Master) 물리계층 칩(PHY chip)을 사용하여야 하며 그로 인해 시스템의 추가적인 비용이 발생하고, 시스템 면적이 커지는 단점이 있었다.
- [0046] 또한, 도 5는 본 발명과 관련하여, 산업용네트워크 마스터 칩(Master Chip)의 구체적인 일례를 도시한 것이다.
- [0047] 도 5에 개시된 것과 같이, 제어기는 특정 통신 방식의 칩을 사용하여 일체형 보드로 제작되므로 통신을 변경하기 위해서는 상위 제어기를 변경해야 하고, 또한 서보 드라이버나 서보 모터 역시 각 통신방법에 맞는 사양으로 변경해야 하는 문제점 있었다.
- [0048] 따라서 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 사용자가 원하는 통신 방식을 선택하도록 함으로써 사용자의 사용 환경 변화에 유연하게 대처 가능한 발명을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0049] 구체적으로 본 발명은 통신 칩에 개별의 물리계층(PHY) 칩 및 트랜스폼(Transform)을 사용하였던 기존과는 달리 각각의 통신칩에 물리계층(PHY) 칩 및 트랜스폼(Transform)을 공용으로 사용하여 구현함으로써 효과적으로 컴팩트하게 시스템을 구현할 수 있도록 하였다. 즉, 본 발명은 전술한 복수의 네트워크 모듈에 대응 가능한 네트워크 module에 관한 것이다.
- [0050] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 본 발명에 적용되는 복수의 네트워크는 RTEX(Panasonic), M-LINK(Yaskawa), EtherCAT(Beckhoff), SSCNET(Mitsubishi)으로 가정하나 본 발명의 내용이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 또한, 본 발명이 제안하는 네트워크 모듈(module)은 피기 모듈(Piggy Module)이라고 호칭한다.
- [0052] Panasonic, Yaskawa, Beckhoff, Mitsubishi 사는 서보드라이버와 통신할 수 있는 상위 제어기인 마스터 보드(MasterBoard)를 판매하지만, 각사는 마스터 칩(Master chip)을 사용하여 개발자가 시스템을 개발할 수 있도록 마스터 칩(Master chip)과 개발에 필요한 시뮬레이션 프로그램, 매뉴얼 등을 제공하고 있다.
- [0053] 따라서 본 발명과 같이, 특정 통신방식으로 통신하기 위해서 하나의 보드(board) 상에서 열거된 마스터 칩(master chip)을 사용하여 시스템을 구현하게 된다면 상위 제어기의 변경 없이 편리하게 구현이 가능해진다.
- [0054] 또한, 사용되는 통신 방식에 따라 하위 제어기와 통신하게 되는 커넥터(Connector)도 달라지므로, 본 발명에서는 탈부착이 가능한 커넥터(Connector)를 사용하여 사용자의 편의성을 높이고자 한다.
- [0055] 본 발명이 제안하는 피기 모듈(Piggy Module)은 제어기와 결합되어 사용자가 원하는 통신방식을 선택하여 모션 제어를 할 수 있도록 지원하며, 통신 방식의 변경은 상위 제어기의 칩 셀렉트(Chip Select) 신호를 이용하여 변경할 수 있게 하여 모션 제어기의 통신방식, 서보 드라이버의 변경에 좀 더 유연한 대응이 가능하다.
- [0056] 본 발명의 구체적인 설명에 앞서, 도 6을 참조하여 마스터 칩(Master Chip)에 대해 설명한다.
- [0057] 도 6은 본 발명에 적용될 수 있는 M-LINK_2 마스터 칩(Master Chip)과 M-LINK_3 마스터 칩(Master Chip)의 구체적인 스펙을 표시한 것이다.
- [0058] 도 6을 참조하면, M-LINK_2 Master chip(JL-098B, JL-080B)과 M-LINK_3 Master chip(JL-100, JL-101)가 도시되어 있다.
- [0059] 먼저, M-LINK_2 Master chip(JL-098B, JL-080B)의 치수는 12mm×12mm이고, Pin 수는 144 pin이며, 열저항치는 43℃/w (0m/s)이고, 76개 또는 304개/pack을 가질 수 있다.
- [0060] 또한, M-LINK_3 Master chip(JL-100, JL-101)의 치수는 20mm×20mm이고, Pin수는 144 pin이며, 열 저항치는 46℃/w (0m/s)이고, 60개 또는 300개/pack을 가질 수 있다.
- [0061] 한편, 도 7은 본 발명과 관련된 EthraCAT 마스터 칩(Master Chip)의 블록도(Block Diagram)의 일례를 도시한 것이다.

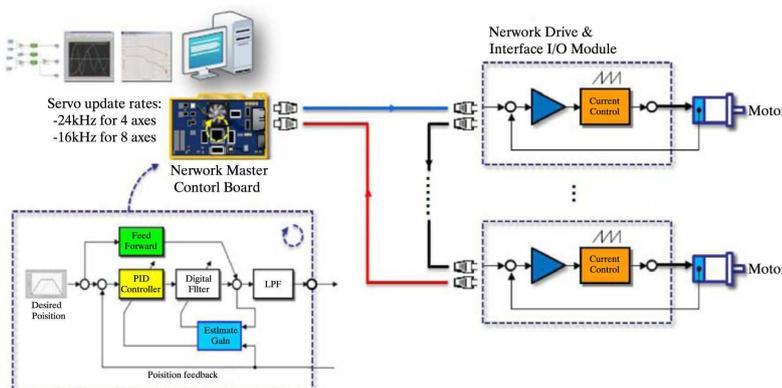
- [0062] 즉, 도 7에는 Beckhoff에서 제공되는 EtherCAT Master chip에 대한 기능 블록(Function block)이 도시되어 있다.
- [0063] 도 6 및 도 7에서 일례로 설명된 각사에서 제공되는 마스터 칩(Master chip)의 주요 스펙을 근거로 본 발명은 RTEX, M-Link, EtherCAT, SSCNET 통신 프로토콜을 하나의 보드(board) 상에서 구현하고, 각 칩(Chip)의 제어버스 및 어드레스 버스는 공용으로 사용하며, 칩셀렉트(Chip Select, CS)를 사용하여 사용자가 원하는 통신을 선택할 수 있도록 하고자 한다.
- [0064] 이하에서는, 도 8을 참조하여 본 발명이 제안하는 피기 모듈(Piggy Module)의 일례를 도시한다.
- [0065] 도 8은 본 발명과 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 블록도(Block Diagram)의 일례를 도시한 것이다.
- [0066] 도 8을 참조하면, 본 발명이 제안하는 피기 모듈(Piggy Module) 장치는 상위 제어기(100), 상위 커넥터(200), 마스터 칩(Master chip, 300), 물리계층 칩(Physical Layer Chip, PHY, 400), 송수신기(500), 하위 커넥터(600), 하위 제어기(700) 및 외부기기(800)를 포함할 수 있다.
- [0067] 다만, 도 8에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 모터제어 시스템이 구현될 수도 있다.
- [0068] 이하, 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [0069] 먼저, 상위 제어기(100)는 사용자의 선택에 따른 통신 방법을 제공하는 기능을 제공한다.
- [0070] 여기에 설명되는 상위 제어기(100)는 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.
- [0071] 하드웨어적인 구현에 의하면, 여기에 설명되는 상위 제어기(100)는 ASICs (application specific integrated circuits), DSPs (digital signal processors), DSPDs (digital signal processing devices), PLDs (programmable logic devices), FPGAs (field programmable gate arrays, 프로세서(processors), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0072] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 상위 제어기(100)는 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리에 저장될 수 있다.
- [0073] 다음으로, 상위 커넥터(200)는 상위 제어기(100)로부터 생성된 모션 데이터를 피기 모듈(piggy module, 10)로 넘겨주도록 하기 위한 커넥터로서 상위 제어기(100)의 커넥터(connector)와 피기모듈(piggy module, 10)의 커넥터(connector)가 서로 연결되어 인터페이스 되도록 할 수 있다.
- [0074] 대표적으로 상위 커넥터(200)는 84핀 커넥터(connector)일 수 있고, 도 9를 참조하여 구체적인 내용은 후술한다.
- [0075] 또한, 마스터 칩(Master chip, 300)은 모션 제어기에 포함되는 칩으로 각 통신 방식을 지원하기 위한 기능을 제공한다.
- [0076] 즉, 마스터 칩(Master chip, 300)은 RTEX(Panasonic), M-LINK(Yaskawa), EtherCAT(Beckhoff), SSCNET(Mitsubishi) 등의 통신 방식을 지원하는 기능을 제공한다.
- [0077] 또한, 물리계층 칩(Physical Layer Chip, PHY, 400)은 모든 외부 인터페이스에 있어서 최종 신호 출력단과 시스템 내부를 이어주는 역할을 제공한다.
- [0078] 또한, 송수신기(500)는 상위 제어기(100)의 신호를 받아들여서 이를 시스템 내부에서 사용할 수 있는 신호로 변경하고 이후 암호화라던가 변조된 데이터를 다시 복호/복조하여 본래의 패킷 형태로 만들어서 하위 제어기(700)로 넘겨주는 기능을 제공한다.
- [0079] 이러한 송수신기(500)의 기능은 물리계층 칩(Physical Layer Chip, PHY, 400) 함께 작동하여 제공될 수도 있다.

- [0080] 기존에는 각각의 통신 마스터 칩(master chip)이 PHY 칩을 사용하는 것과는 달리 본 발명에서는 공통된 하나의 PHY 칩을 사용함으로써 장치(Device)의 면적이나 비용면에서 효과적으로 구성이 가능할 수 있다
- [0081] 또한, 하위 커넥터(600)는 하위 제어기(700)와 송수신기(500) 및 물리계층 칩(Physical Layer Chip, PHY, 400)을 연결하는 기능을 제공한다.
- [0082] 이때, 각각의 통신 방식마다 사용하는 커넥터(Connector)가 다르므로 특정 통신 방식의 하위 커넥터(600)를 쉽게 탈부착이 가능한 형태로 제조하여 사용자가 원하는 통신방식을 변경할 시 해당하는 하위 커넥터(600)를 사용함으로써 하드웨어를 변경해야 하는 번거로움을 줄일 수 있다.
- [0083] 또한, 하위 제어기(700)는 복수일 수 있고, 복수의 하위 제어기에서 제어루프와 모션 제어 알고리즘을 담당하여 일대일로 모터 등과 같은 적어도 하나의 외부기기(800)와 연결된다.
- [0084] 즉, 하위 제어기(700)는 외부기기(800)와 1:N형 배선으로 연결되어, 외부기기(800)를 통합 제어할 수 있다.
- [0085] 여기에서 설명되는 하위 제어기(700)는 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.
- [0086] 하드웨어적인 구현에 의하면, 여기에 설명되는 하위 제어기(700)는 ASICs (application specific integrated circuits), DSPs (digital signal processors), DSPDs (digital signal processing devices), PLDs (programmable logic devices), FPGAs (field programmable gate arrays, 프로세서(processors), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0087] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 하위 제어기(700)는 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리에 저장될 수 있다.
- [0088] 한편, 도 9는 본 발명과 관련된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치의 블록도(Block Diagram)의 다른 일례를 도시한 것이다.
- [0089] 도 9에 도시된 구조는 4개의 통신방식을 지원하기 위해 4개의 Master chip(300)이 장착되어 있다.
- [0090] 커넥터(200)를 통해서 모션 데이터를 입력 받고 상위 제어기(100)의 Chip Select signal을 통해 사용자가 원하는 통신모드를 선택한 뒤 제어하고자 하는 모션데이터를 선택된 Master chip(300)으로 보내주게 된다.
- [0091] 이때, master chip(300)과의 실제적인 Data의 교환은 16bit Address bus와 32bit Data bus를 공용으로 사용함으로써 이루어진다.
- [0092] 선택된 Master Chip(300)은 하나의 PHY(Physical layer, 400)와 Transceiver(500)를 통해 데이터를 서보 드라이버로 보내주게 된다.
- [0093] PHY칩(400)은 모든 외부 인터페이스에 있어서 최종 신호출력단과 시스템 내부를 이어주는 역할을 한다.
- [0094] 또한, 기존의 각 통신 master chip이 PHY 칩을 사용하는 것과는 달리, 본 발명은 공통된 하나의 PHY칩을 사용함으로써 장치(Device)의 면적이나 비용 면에서 효과적으로 구성이 가능하다.
- [0095] 또한, 하위 커넥터(600)를 쉽게 탈부착이 가능한 형태로 제조하여 사용자가 원하는 통신 방식을 변경할 시 해당하는 Connector를 사용함으로써, 하드웨어를 변경해야 하는 번거로움을 줄일 수 있다.
- [0096] 또한, 서보 드라이버에서는 상위 제어기에서 모터의 움직임을 정의하는 모션데이터를 Rx 신호를 통해서 받게 되며, 모터를 실제로 구동하게 된다.
- [0097] 하위 제어기(700)는 모터(800)와 일대일로 연결되며, 모션 데이터를 분석하여 모터를 구동하기 위한 PWM 신호 등을 생성하게 된다.
- [0098] 따라서 하위제어기(700)는 부하(load)인 모터(800)의 개수에 상응하도록 구비될 수 있다.
- [0099] 한편, 도 10a는 본 발명에 적용되는 통신모드를 선택하는 방법을 도시한 것이고, 도 10b는 본 발명에 적용되는 상위 커넥터의 구체적인 스펙을 표시한 것이다.

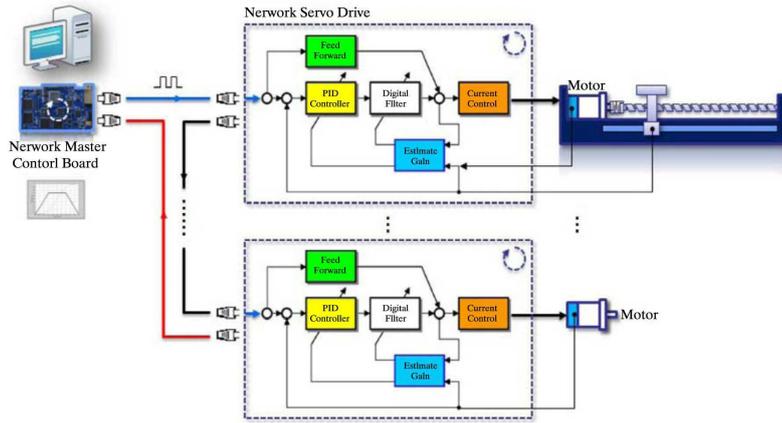
- [0100] 통신 모드를 선택하는 방법은 상위제어기(100)의 Chip Select 2bit 신호에 의해 가능하고, 통신모드를 결정하는 방법도 도 10a를 통해 도시하였다.
- [0101] 도 10a를 참조하면, 통신모드를 설정하기 위한 2bit signal은 풀-업 또는 풀-다운 저항을 이용하여 하이(high signal)(+3.3V) 또는 로우(low signal)(0v) 신호를 생성함으로써 구현 될 수 있다.
- [0102] 즉, EtherCAT mode는 LSB(Least Significant Bit) 핀 전압이 로우이고 MSB(Most Significant Bit) 핀 전압이 하이인 경우로 정의되며 M_LINK 모드는 EtherCAT mode의 신호전압과 정반대의 경우로 정의된다.
- [0103] 또한, 도 10b는 상위 제어기(100)와 연결되는 84핀 connector(200)의 포트 정의이다.
- [0104] Piggy Module(10)의 connector(200)는 상위 제어기(100)로부터 생성된 모션데이터를 piggy module(10)로 넘겨주도록 하기 위한 커넥터로서 상위 제어기(100)의 connector와 piggy module(10)의 connector가 서로 연결되어 인터페이스 되도록 한다.
- [0105] 84핀의 핀 할당은 통신모드를 설정하기 위한 2pin을 포함한 시그널 78핀 및 파워부 4핀으로 구성된다.
- [0106] piggy module(10)에서 상위 제어기(100)와 데이터를 주고 받을 때, 공통된 Data bus 및 Address bus 를 사용하고 오직 Chip Select signal에 의해 bus를 공유하여 사용하기 때문에 시스템의 면적 면에서나 비용 면에서 효과적으로 사용이 가능하다.
- [0107] 또한, 기존의 특정한 네트워크 master chip과 PHY chip과의 인터페이스에 있어서, 1:1 방식이 아닌 하나의 PHY 칩과 Transceiver를 공유하여 사용하기 때문에 집적도를 증가시킬 수 있다.
- [0108] 따라서 전술한 본 발명의 구성이 적용되면, 종래의 산업용 분상형 모션 제어기는 시장의 요구로 인해 서보 드라이버, 서보모터의 종류를 변경할 경우 모션 제어기 전체를 다시 교체해야 하고, 이로 인해 전장부 전체를 다시 구성해야 하는 것은 물론 추가적인 비용까지 발생하는 단점을 해소할 수 있다.
- [0109] 또한, 전술한 본 발명의 구성이 적용되면, 통신 방식을 변경할 경우에도 서보 드라이버와 마찬가지로 전체 시스템을 교체해야 하는 기술적 한계도 해소될 수 있다.
- [0110] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전술한 방법은, 프로그램이 기록된 매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.
- [0111] 상기와 같이 설명된 산업용 네트워크 프로토콜 통합 모듈 장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

도면

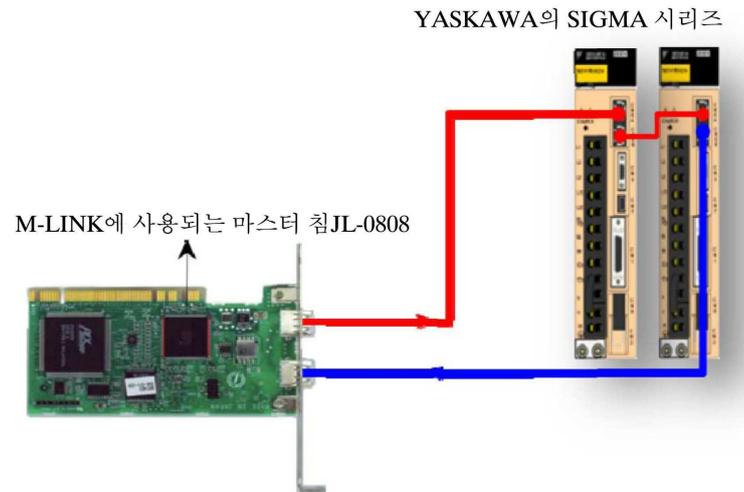
도면1



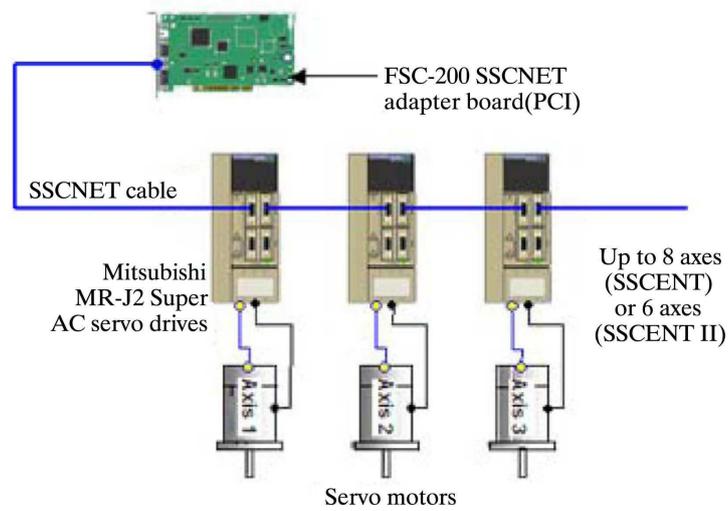
도면2



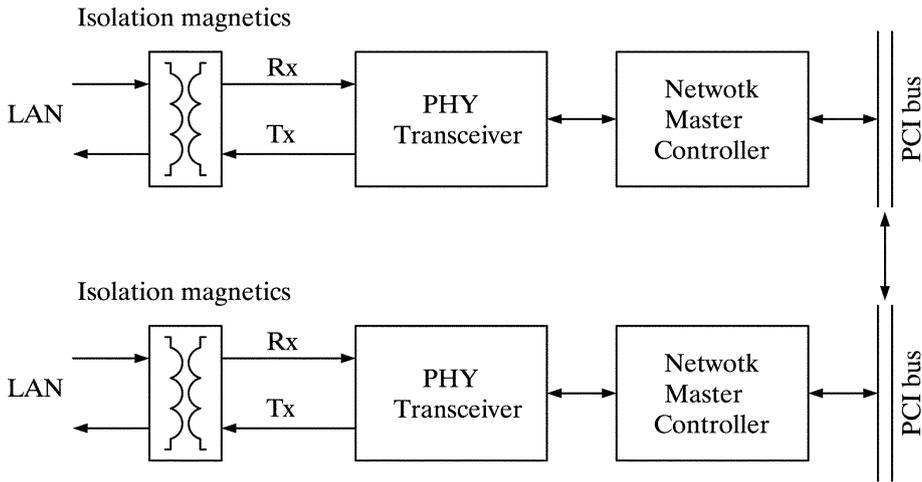
도면3a



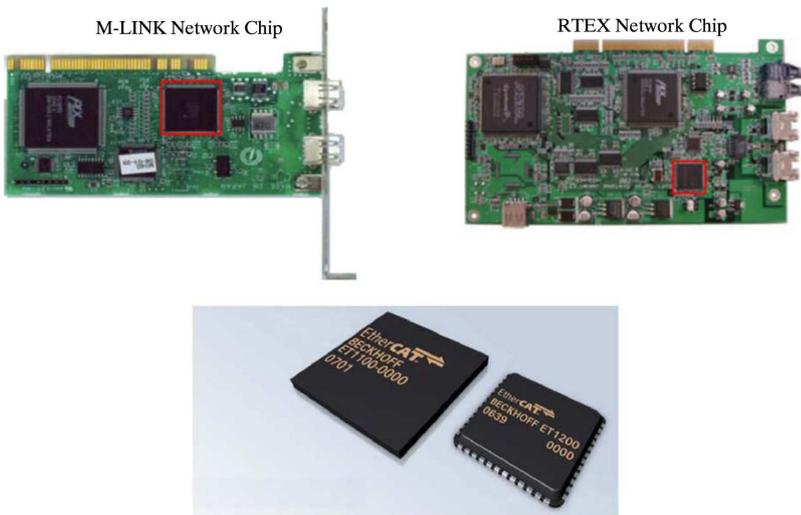
도면3b



도면4



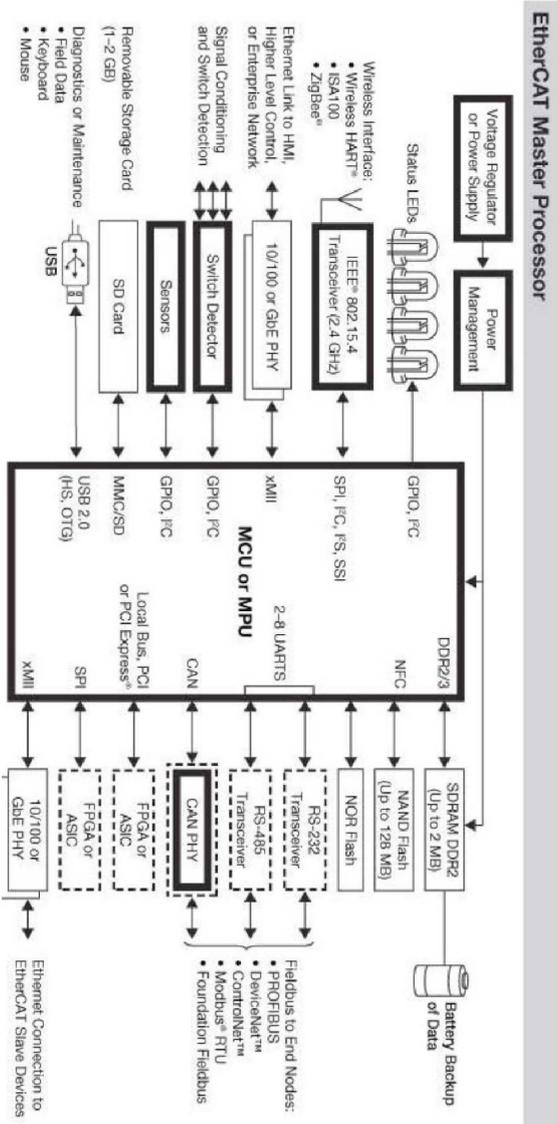
도면5



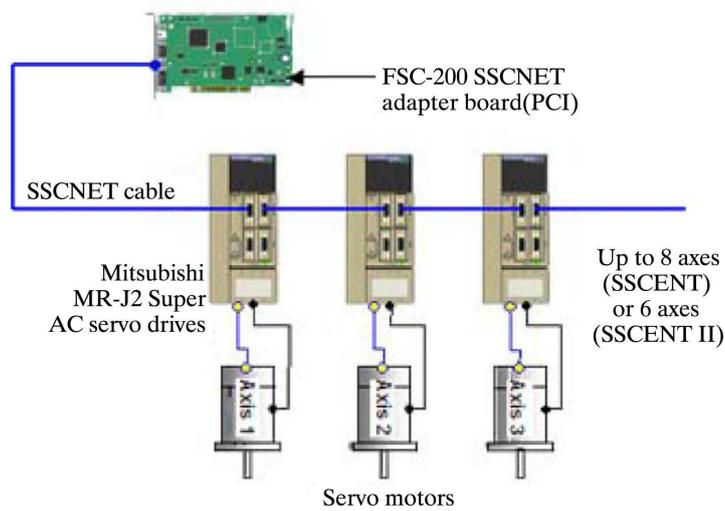
도면6

	M-LINK_2	M-LINK_3
Master chip Name	JL-098B, JL-080B	JL-100, JL-101
Master chip spec	치수12mm×12mm Pin수144 pin 열저항치43℃/w (0m/s) 76개or 304개/pack	치수20mm×20mm Pin수144 pin 열저항치46℃/w (0m/s) 60개or 300개/pack

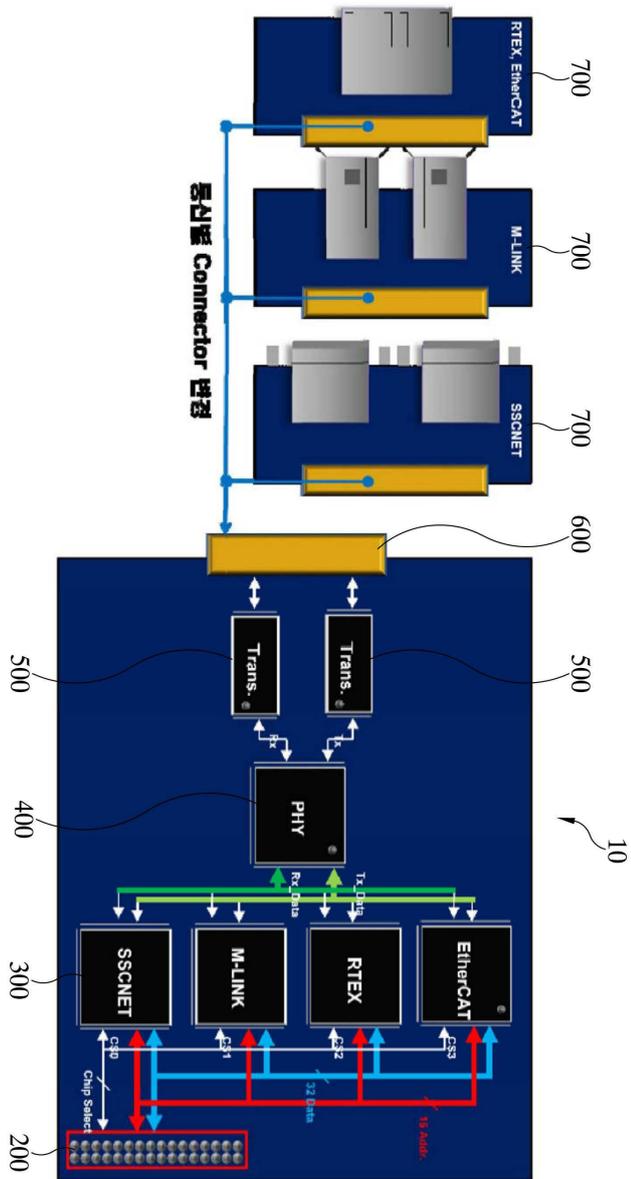
도면7



도면8



도면9



도면10a

	MODE	Description
00	RTEX Mode	RTEX Communication Enable
01	M_LINK Mode	M_LINK Communication Enable
10	EtherCAT Mode	EtherCAT Communication Enable
11	SSCNET	SSCNET Communication Enable

도면10b

Name	I/O	Description	
ED[31:0]	B	Data bus	78 pins
EA[15:0]	I	Address bus	
RD	I	Read control	
WR	I	Write control	
CS[1:0]	I	Chip Select	
CTR[7:0]	B	Extra control pins	
EtherCAT_SPI[4:0]	B	[IRQ, CS, CLK, SOMI, SIMO]	
RSV[7:0]	B	Reserved pins	
VCC/GND	Power	Power pins	4pins (VCC/GND 2pin)