



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0126918
(43) 공개일자 2009년12월09일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0053279

(22) 출원일자 2008년06월05일

심사청구일자 2008년06월05일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

김선욱

경기 남양주시 도농동 부영아파트 2단지 214동 2003호

정동하

서울특별시 성북구 안암동2가 94-1 601호

(74) 대리인

전중학

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 시스템 온 칩 상의아이피 제어 방법 및 이에 사용되는 래퍼

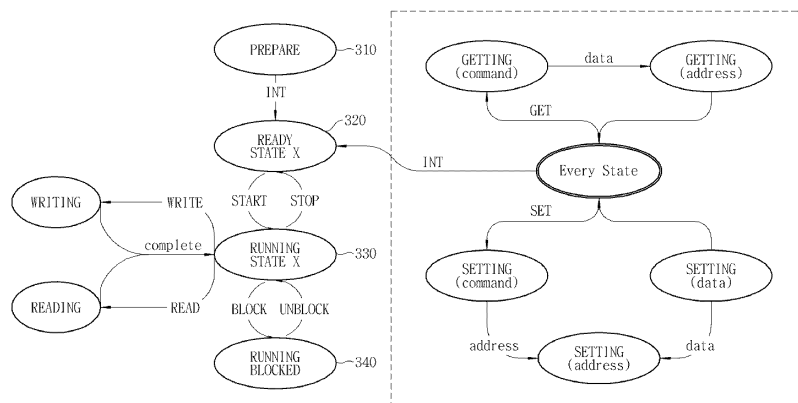
(57) 요약

본 발명은 아이피의 하드웨어 동작 특성을 반영한 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 시스템 온 칩 상의 아이피 제어 방법 및 이에 사용되는 래퍼에 관한 것이다.

본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법은 상기 IP에 부착된 래퍼를 통해 마스터로 동작하는 IP와 슬레이브로 동작하는 IP가 연결되는 단계; 상기 마스터로 동작하는 IP의 INIT 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼가 상기 슬레이브로 동작하는 IP를 초기화하는 단계; 상기 마스터로 동작하는 IP의 START 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 정해진 동작을 실행하는 단계; 및 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 동작 실행 중, 상기 마스터로 동작하는 IP의 STOP 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 동작을 멈추고 대기하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면 SoC 상의 특정 IP를 제어하는 데 있어 사전에 정의된 메시지를 사용하여 단 한 번의 명령어 전달로 원하는 제어를 할 수 있어 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 과C6A1602

부처명 삼성전자주식회사

연구사업명 연구용역

연구과제명 초저전력노드 및 네트워크 프로토콜 기술에 관한 연구개발

주관기관 삼성전자주식회사

연구기간 2007년 04월 01일~2007년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 SoC 상의 IP 제어 방법에 있어서,

상기 IP에 부착된 래퍼를 통해 마스터로 동작하는 IP와 슬레이브로 동작하는 IP가 연결되는 단계;

상기 마스터로 동작하는 IP의 INIT 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼가 상기 슬레이브로 동작하는 IP를 초기화하는 단계;

상기 마스터로 동작하는 IP의 START 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 정해진 동작을 실행하는 단계; 및

상기 슬레이브로 동작하는 IP의 동작 실행 중, 상기 마스터로 동작하는 IP의 STOP 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 동작을 멈추고 대기하는 단계를 포함하는 IP 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 IP 제어 방법은,

상기 슬레이브로 동작하는 IP의 동작 실행 중, 상기 마스터로 동작하는 IP의 BLOCK 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 다른 IP로 접근하는 것이 제한되어 실행되는 단계를 더 포함하는 IP 제어 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서, 상기 IP 제어 방법은,

상기 마스터로 동작하는 IP의 GET 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼의 상태를 얻어오는 단계; 및

상기 마스터로 동작하는 IP의 SET 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼의 상태를 설정하는 단계를 더 포함하는 IP 제어 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 래퍼를 통한 마스터로 동작하는 IP와 슬레이브로 동작하는 IP의 연결은,

상기 마스터로 동작하는 IP와 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 직접 연결, 커맨드 라우터를 통한 연결 또는 공유 버스를 통한 연결 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 IP 제어 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 슬레이브로 동작하는 IP를 초기화하는 단계는,

상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼가 사전에 정의된 일괄 절차에 따라 해당 IP의 포트 또는 레지스터를 설정하는 단계를 포함하는 IP 제어 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 정해진 동작을 실행하는 단계는,

상기 마스터로 동작하는 IP의 READ 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 특정 주소로부터 데이터를 읽는 단계; 및

상기 마스터로 동작하는 IP의 WRITE 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 특정 주소에 데이터를 쓰는 단계를 포함하는 IP 제어 방법.

청구항 7

IP 제어 방법에 사용되는 래퍼에 있어서, 상기 래퍼는,

다른 IP와 통신을 하며 프로토콜 인터페이스를 통해 수신된 명령어를 해석하는 명령어 처리부;

상기 명령어 처리부로부터 전송받은 명령에 따라 해당 IP의 상태를 변경하고, 해당 IP의 변경된 상태를 제어 레지스터 파일에 저장하는 래퍼 상태 기계; 및

상기 래퍼 상태 기계에 의하여 변경된 IP의 상태에 따라 해당 IP를 제어하는 IP 제어부를 포함하는 래퍼.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 명령어는 하드웨어의 동작 특성을 반영한 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어인 것을 특징으로 하는 래퍼.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는,

상기 해당 IP를 정해진 일괄 절차에 따라 초기화시키는 INIT 명령어;

상기 해당 IP가 이미 정의된 동작을 실행하게 하는 START 명령어;

상기 해당 IP의 실행 중에 해당 IP의 실행을 멈추게 하는 STOP 명령어;

상기 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 방지하는 BLOCK 명령어;

상기 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 허락하는 UNBLOCK 명령어;

상기 해당 IP의 특정 주소로부터 데이터를 읽게 하는 READ 명령어; 및

상기 해당 IP의 특정 주소에 데이터를 쓰게 하는 WRITE 명령어 중에서 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 래퍼.

청구항 10

청구항 8에 있어서, 상기 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는,

상기 해당 IP의 래퍼 상태를 설정하게 하는 SET 명령어; 및

상기 해당 IP의 래퍼 설정 상태를 얻어오게 하는 GET 명령어를 더 포함하는 래퍼.

청구항 11

청구항 8에 있어서, 상기 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는,

상기 해당 IP에 의존적인 명령어(Machine Dependent Command)를 더 포함하는 래퍼.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 시스템 온 칩 상의 아이피 제어 방법 및 이에 사용되는 래퍼에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 아이피의 하드웨어 동작 특성을 반영한 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 시스템 온 칩 상의 아이피 제어 방법 및 이에 사용되는 래퍼에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 시스템 온 칩(System-on-a-Chip, 이하 'SoC'라고 함)은 시스템을 구현하기 위한 CPU, 메모리, 인터페이스, 디지털 및 아날로그 신호 처리 등 모든 기능 블록들을 하나의 반도체 칩에 집적한 것으로, 이때 사용되는 재사용 가능한 기능 블록들을 IP(Intellectual Property, 이하 'IP'라고만 함)라고 한다.
- <3> SoC에 포함되는 IP들이 증가함에 따라 IP 간의 통신이 시스템 전체 성능에 영향을 미치는 중요한 요소가 되었다. SoC 상의 다수의 IP 간의 통신을 위해 주로 사용되는 방법은 각 IP마다 통신을 담당할 래퍼(Wrapper) 또는 탭(Tap)을 찍우고, 버스(Bus)나 스위치(Switch)로 이들 사이에 통신 채널(Channel)을 만들어 주는 것이다. 이러한 물리적 기반을 바탕으로 IP들이 효율적으로 정보를 주고 받기 위해서는 SoC 상의 모든 IP들이 따르는 통

신 프로토콜(Protocol)이 필요하다. 통신 프로토콜은 주소 기반으로 마스터(Master)와 슬레이브(Slave)로 매핑(Mapping)된 IP들이 충돌없이 데이터를 읽고 쓸 수 있도록 신호 시퀀스(Signal Sequence)와 아비트레이션 방침(Arbitration Policy) 등을 정의하고 있다.

- <4> 현재 SoC의 코어 IP 간의 데이터 통신은 주로 AMBA(Advanced Microcontroller Bus Architecture) 또는 CoreConnect와 같은 공유 버스 구조를 통해 이루어지고 있다. AMBA와 CoreConnect의 경우, IP의 성능에 따라 계층화된 버스 종류를 두어 시스템의 요구에 맞게 적합한 버스를 사용하도록 하고 있다. 버스를 사용하기 위해서는 IP 간의 통신 프로토콜이 필요하고, 프로토콜에 따라 통신을 하기 위해 각 IP는 IP 코어와 버스 사이에 래퍼와 같은 인터페이스를 두고 있다. 각 IP에는 시스템 전체에서 공유될 수 있는 주소 범위가 매핑되고, 그 주소를 바탕으로 원하는 IP와 통신을 할 수 있게 된다.
- <5> 가장 널리 사용되고 있는 AMBA의 경우, 버스 상의 IP들을 마스터와 슬레이브로 나누고 아비터(Arbiter)가 정해진 방침에 따라 마스터의 버스 사용 요청을 받아들여 슬레이브와 통신을 할 수 있도록 하고 있다. AMBA에 포함된 버스 구조 중의 하나인 AHB(Advanced High-performance Bus)의 경우, 연속된 데이터 전송의 속도 향상을 위한 버스트(Burst) 전송과 버스의 사용 효율을 높이기 위한 분할 전송 등 다양한 전송 방법을 제공하고 있다.
- <6> 한편, OCP(Open Core Protocol)의 경우 위에서 설명한 AMBA나 CoreConnect와 달리 버스에 독립적인 프로토콜로서 하위 하드웨어 버스 구조와는 독립적으로 래퍼 간의 프로토콜만을 정의하고 있으며, 한 IP 코어가 마스터가 되거나 슬레이브가 될 수도 있고, 동시에 둘 모두가 될 수도 있다. OCP도 AMBA와 마찬가지로 주소 신호선을 사용하지만, 데이터를 전송하는 방식이 보다 다양하다. 가능한 데이터 전달 명령 또한 총 8가지로 Idle, Write, Read, ReadEx, ReadLinked, WriteNonPost, WriteConditional 그리고 Broadcast가 있다. 하지만 이 명령어들 또한 Read/Write를 위한 명령어일 뿐 주소를 기반으로 데이터를 읽고 쓰는 AMBA의 통신 방식과 크게 다르지 않다.
- <7> AMBA와 OCP의 예에서 살펴본 바와 같이, SoC 상에서 IP 코어 간의 통신은 주소 기반의 Read/Write를 중심으로 하는 프로토콜을 사용하고 있으며, 이는 시스템을 관리하는 프로세서가 주로 소프트웨어로 실행되고 있기 때문이다. 소프트웨어로 다른 IP나 메모리와 통신을 하기 위해서는 LOAD/STORE 명령어를 사용해야만 하며, 이는 많은 프로토콜이 READ/WRITE 기능을 중심으로 만들어지는 배경이 된다.
- <8> SoC 상의 IP 제어는 주로 주소 기반으로 매핑된 해당 IP의 레지스터를 설정하는 방식으로 이루어진다. 이와 같이 READ/WRITE 기능을 중심으로 한 프로토콜을 통해 연결된 시스템에서 소프트웨어로 하드웨어 IP를 제어하기 위해서는 소프트웨어 프로그래머가 해당 하드웨어 IP의 사양(specification)을 잘 이해하고 있어야 하며, 전체 프로그래밍 방식에서도 하드웨어 IP의 특성을 고려해주어야 한다. 소프트웨어 중심의 통신 프로토콜은 이와 같이 개발상의 편이뿐만 아니라 전체 시스템에 추가적인 자원을 요구하기도 한다. 하드웨어 IP들은 불특정 소프트웨어 프로세서로부터 접근을 고려하여 설계되어야 하며, 그렇지 않은 경우에는 별도의 소프트웨어 절차 또는 하드웨어 장치가 추가되어야하거나 시스템 구성에서 제외될 수도 있다.
- <9> 따라서 이와 같이 소프트웨어를 중심으로 만들어진 프로토콜에서 벗어나 하드웨어의 동작 특성을 통신 프로토콜에 반영한 SoC 상의 IP 제어 방법이 요청되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명의 목적은 IP의 하드웨어 동작 특성을 반영한 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 SoC 상의 IP 제어 방법 및 이에 사용되는 래퍼를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

- <11> 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법은 상기 IP에 부착된 래퍼를 통해 마스터로 동작하는 IP와 슬레이브로 동작하는 IP가 연결되는 단계; 상기 마스터로 동작하는 IP의 INIT 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼가 상기 슬레이브로 동작하는 IP를 초기화하는 단계; 상기 마스터로 동작하는 IP의 START 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 정해진 동작을 실행하는 단계; 및 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 동작 실행 중, 상기 마스터로 동작하는 IP의 STOP 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 동작을 멈추고 대기하는 단계를 포함한다.
- <12> 실시예로서, 상기 IP 제어 방법은 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 동작 실행 중, 상기 마스터로 동작하는 IP의 BLOCK 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 다른 IP로 접근하는 것이 제한되어 실행되는 단계를 더 포함

한다.

- <13> 또 다른 실시예로서, 상기 IP 제어 방법은 상기 마스터로 동작하는 IP의 GET 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼의 상태를 얻어오는 단계; 및 상기 마스터로 동작하는 IP의 SET 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼의 상태를 설정하는 단계를 더 포함한다.
- <14> 또 다른 실시예로서, 상기 래퍼를 통한 마스터로 동작하는 IP와 슬레이브로 동작하는 IP의 연결은, 상기 마스터로 동작하는 IP와 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 직접 연결, 커맨드 라우터를 통한 연결 또는 공유 버스를 통한 연결 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- <15> 또 다른 실시예로서, 상기 슬레이브로 동작하는 IP를 초기화하는 단계는, 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼가 사전에 정의된 일괄 절차에 따라 해당 IP의 포트 또는 레지스터를 설정하는 단계를 포함한다.
- <16> 또 다른 실시예로서, 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 정해진 동작을 실행하는 단계는, 상기 마스터로 동작하는 IP의 READ 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 특정 주소로부터 데이터를 읽는 단계; 및 상기 마스터로 동작하는 IP의 WRITE 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 특정 주소에 데이터를 쓰는 단계를 포함한다.
- <17> 한편 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법에 사용되는 래퍼는 다른 IP와 통신을 하며 프로토콜 인터페이스를 통해 수신된 명령어를 해석하는 명령어 처리부; 상기 명령어 처리부로부터 전송받은 명령에 따라 해당 IP의 상태를 변경하고, 해당 IP의 변경된 상태를 제어 레지스터 파일에 저장하는 래퍼 상태 기계; 및 상기 래퍼 상태 기계에 의하여 변경된 IP의 상태에 따라 해당 IP를 제어하는 IP 제어부를 포함한다.
- <18> 실시예로서, 상기 명령어는 하드웨어의 동작 특성을 반영한 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어인 것을 특징으로 한다.
- <19> 실시예로서, 상기 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는, 상기 해당 IP를 정해진 일괄 절차에 따라 초기화시키는 INIT 명령어; 상기 해당 IP가 이미 정의된 동작을 실행하게 하는 START 명령어; 상기 해당 IP의 실행 중에 해당 IP의 실행을 멈추게 하는 STOP 명령어; 상기 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 방지하는 BLOCK 명령어; 상기 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 허락하는 UNBLOCK 명령어; 상기 해당 IP의 특정 주소로부터 데이터를 읽게 하는 READ 명령어; 및 상기 해당 IP의 특정 주소에 데이터를 쓰게 하는 WRITE 명령어 중에서 적어도 어느 하나 이상을 포함한다.
- <20> 또 다른 실시예로서, 상기 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는, 상기 해당 IP의 래퍼 상태를 설정하게 하는 SET 명령어; 및 상기 해당 IP의 래퍼 설정 상태를 얻어오게 하는 GET 명령어를 더 포함한다.
- <21> 또 다른 실시예로서, 상기 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는, 상기 해당 IP에 의존적인 명령어(Machine Dependent Command)를 더 포함한다.

효 과

- <22> 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜은 시스템 설계자와 IP 설계자에게 추상화 단계를 제공하여 SoC 설계에 있어 매우 중요한 IP의 이식성(Portability)과 재사용성(Reusability)을 제공해준다.
- <23> 또한 본 발명에 따르면 SoC 상의 특정 IP를 제어하는 데 있어 사전에 정의된 메시지를 사용하여 단 한 번의 명령어 전달로 원하는 제어를 할 수 있어 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <24> 본 발명은 종래의 SoC상의 IP 간 통신 프로토콜들이 단순히 데이터를 읽고 쓰는 동작에 집중되어 있는 것과는 달리, IP의 하드웨어 동작 특성을 반영한 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법과 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 래퍼를 제안한다.
- <25> 본 발명의 메시지 기반의 통신 프로토콜은 IP 간의 통신에 있어 READ/WRITE 중심의 명령어뿐만 아니라 하드웨어의 동작 특성을 반영한 INIT, START/STOP, GET/SET, BLOCK/UNBLOCK 및 그 밖에 하드웨어에 의존적인 명령어(Machine Dependent Command)들을 프로토콜 명령어로 정의하여 사용함으로써 종래의 IP 간 통신 프로토콜에서 부족했던 점들을 보완하고 또한 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다. 또한 본 발명의 메시지 기반의 통신 프로토콜은 도 1에 도시한 바와 같은 포인트 투 포인트(point-to-point) 연결 구조(A), 커맨드 라우터(Command

Router) 연결 구조(B) 또는 공유 버스(shared bus) 구조(C)에 모두 적용할 수 있다.

- <26> 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜을 처리하기 위하여 각 IP들은 래퍼와 같은 인터페이스 장치에 부착되어야 한다. 상기 래퍼는 도 1에 도시된 바와 같은 연결 구조를 통해 IP 간의 통신을 담당하고, 수신된 명령에 따라 해당 IP의 상태를 변화시키며, 해당 IP를 제어한다.
- <27> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있도록 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 아래에는 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- <28> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 래퍼의 내부 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 래퍼는 명령어 처리부(210), 래퍼 상태 기계(220) 및 IP 제어부(230)를 포함한다.
- <29> 명령어 처리부(210)는 다른 IP들과 통신을 하며 프로토콜 인터페이스를 통해 입력된 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어를 해석하여 래퍼 상태 기계(220)로 전송한다. 래퍼 상태 기계(220)는 명령어 처리부(210)로부터 전송 받은 명령에 따라 해당 IP의 상태를 변경하고, 변경된 해당 IP의 상태를 제어 레지스터 파일에 저장한다. IP 제어부(230)는 변경된 해당 IP의 상태에 따라 IP를 제어한다.
- <30> 도 3은 본 발명의 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어를 처리하기 위한 래퍼의 상태 전이 과정을 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 모든 IP들은 전원이 공급되면 PREPARE 상태(310)에 있게 된다. 이후 INIT 명령을 통해 READY 상태(320)로 옮겨가게 된다. INIT 명령은 해당 IP를 정해진 절차에 따라 초기화시키는 명령어로서, INIT 명령에 따라 해당 IP는 사전에 정의된 절차에 따라 포트(PORT) 또는 레지스터 설정 등을 행하여 READY 상태(320)로 옮겨가게 된다. 상기 절차는 IP 설계자 또는 시스템 설계자의 의도에 따라 정의될 수 있다.
- <31> READY 상태(320)는 설계자의 의도에 따라 해당 IP가 특별한 동작 없이 대기 상태에 있을 때를 나타내도록 할 수 있다. 이후 START 명령을 통해 RUNNING 상태(330)로 옮겨가거나, RUNNING 상태(330)에서 STOP 명령에 의해 READY 상태(320)로 옮겨 갈 수 있다. START 명령은 해당 IP가 이미 정의된 동작을 실행하게 하는 명령어이며, STOP 명령은 해당 IP의 동작 실행 중에 실행을 멈추게 하는 명령어이다.
- <32> RUNNING 상태(330)는 해당 IP가 설계자의 의도에 따라 정해진 동작을 수행하고 있을 때를 나타낸다. 예컨대 RUNNING 상태(330)에서 해당 IP는 READ/WRITE 명령을 통해 해당 IP의 특정 주소로부터 데이터를 읽거나 해당 IP의 특정 주소에 데이터를 쓸 수 있다. RUNNING BLOCKED 상태(340)는 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 제한하면서 동작을 실행하게 하는 때를 나타내며 BLOCK/UNBLOCK 명령을 통해 RUNNING 상태(330)와 RUNNING BLOCKED 상태(340)를 오갈 수 있다. BLOCK 명령어는 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 방지하는 명령어이며, UNBLOCK 명령어는 해당 IP가 다른 IP로 접근하는 것을 허락하는 명령어이다.
- <33> 한편 도 3의 점선 상자에 도시된 전이 도식은 해당 IP의 상태에 관계없이 가능한 GET/SET 명령을 처리하는 과정을 나타낸 것이다. READ/WRITE 명령이 해당 IP에 직접 데이터를 읽고 쓰기 위한 것이라면 GET/SET 명령은 해당 IP의 래퍼 상태를 설정하거나 설정 상태를 얻어 오기 위한 것이다. GET/SET 명령 처리 후 INIT 명령에 의하여 READY 상태로 진행한다. SET 명령어는 상기 래퍼의 상태를 설정하게 하는 명령어이며, GET 명령어는 상기 래퍼의 설정된 상태를 얻어오게 하는 명령어이다.
- <34> 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어는 도 3에서 설명한 INIT, START, STOP, BLOCK, UNBLOCK, SET 및 GET 명령어 이외에도 해당 IP만의 특정 메시지를 하드웨어에 의존적인 명령어(Machine Dependent Command)로 정의하여 사용할 수 있다.
- <35> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법을 나타낸 순서도이다. 도 4를 참조하면, 먼저 SoC 상에서 마스터로 동작하는 IP와 슬레이브로 동작하는 IP가 래퍼를 통해 서로 연결된다(S401). 이때 상기 마스터로 동작하는 IP는 마이크로프로세서와 같이 특정 동작을 요청하는 IP를 말하며, 상기 슬레이브로 동작하는 IP는 예컨대 MP3 코덱과 같이 요청된 동작을 수행하는 IP를 말한다.
- <36> 이후 단계 S403에서 상기 마스터로 동작하는 IP의 INIT 명령에 의하여 상기 슬레이브로 동작하는 IP에 부착된 래퍼가 상기 슬레이브로 동작하는 IP를 초기화한다. 이때 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 초기화는 예컨대, 사전에 정의된 일괄 절차에 따라 포트(PORT) 또는 레지스터를 설정하는 방식으로 행하여질 수 있다. 상기 초기화 이후 상기 슬레이브로 동작하는 IP는 특별한 동작 없이 대기 상태에 있게 된다(S405).
- <37> 이후 단계 S407에서 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 상기 마스터로 동작하는 IP로부터 START 명령을 수신하면,

단계 S409로 진행하여 정해진 동작을 실행하게 된다(S409). 도시하지 않았지만 단계 S409에서 상기 슬레이브로 동작하는 IP는 상기 마스터로 동작하는 IP의 READ 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 특정 주소로부터 데이터를 읽는 동작을 실행할 수 있으며, 또한 상기 마스터로 동작하는 IP의 WRITE 명령에 따라 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 특정 주소에 데이터를 쓰는 동작을 실행할 수 있다. 한편 단계 S407에서 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 상기 마스터로 동작하는 IP로부터 START 명령을 수신하지 않은 경우 단계 S405로 진행하여 계속 대기 상태에 있게 된다.

<38> 상기 슬레이브로 동작하는 IP의 동작 실행 중에, 상기 슬레이브로 동작하는 IP가 상기 마스터로 동작하는 IP로부터 STOP 또는 BLOCK 명령이 수신되었는지 여부를 판단하고(S411), 상기 판단 결과 BLOCK 명령이 수신된 경우 단계 S413으로 진행하고, 상기 판단 결과 STOP 명령이 수신된 경우 실행중인 동작을 멈추고 단계 S405로 진행하여 대기하게 된다.

<39> 단계 S413에서 상기 슬레이브로 동작하는 IP는 다른 IP로의 접근이 제한된 상태에서 동작을 실행하게 된다. 이후 상기 마스터로 동작하는 IP로부터 UNBLOCK 명령을 수신하면(S415), 단계 S409로 진행하여 다른 IP로의 접근이 허용된 상태에서 동작을 실행하게 된다.

<40> 이상에서, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 상술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

<41> 도 1은 본 발명에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법의 적용이 가능한 IP 연결 구조를 보여주는 도면.

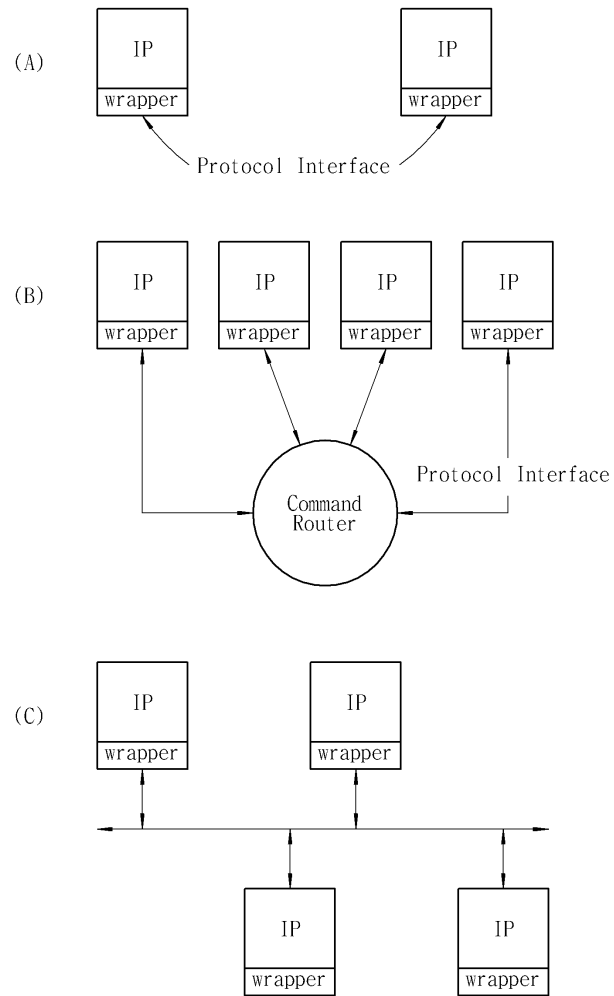
<42> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 래퍼의 내부 구성을 개략적으로 보여주는 도면.

<43> 도 3은 본 발명의 메시지 기반의 통신 프로토콜 명령어를 처리하기 위한 래퍼의 상태 전이 과정을 보여주는 도면.

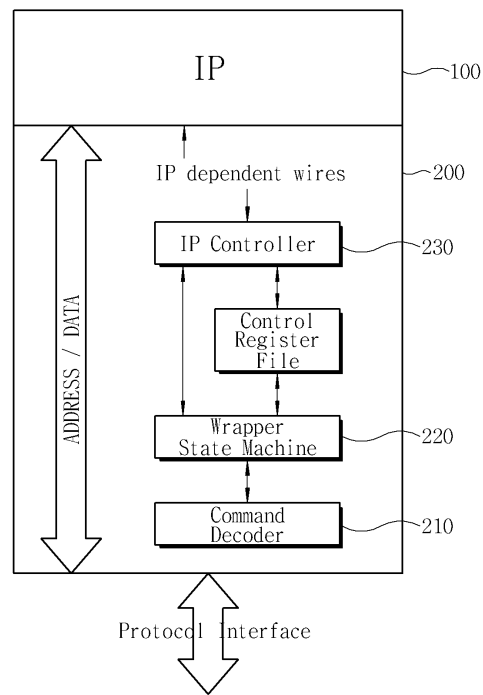
<44> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 메시지 기반의 통신 프로토콜에 의한 IP 제어 방법을 나타낸 순서도.

도면

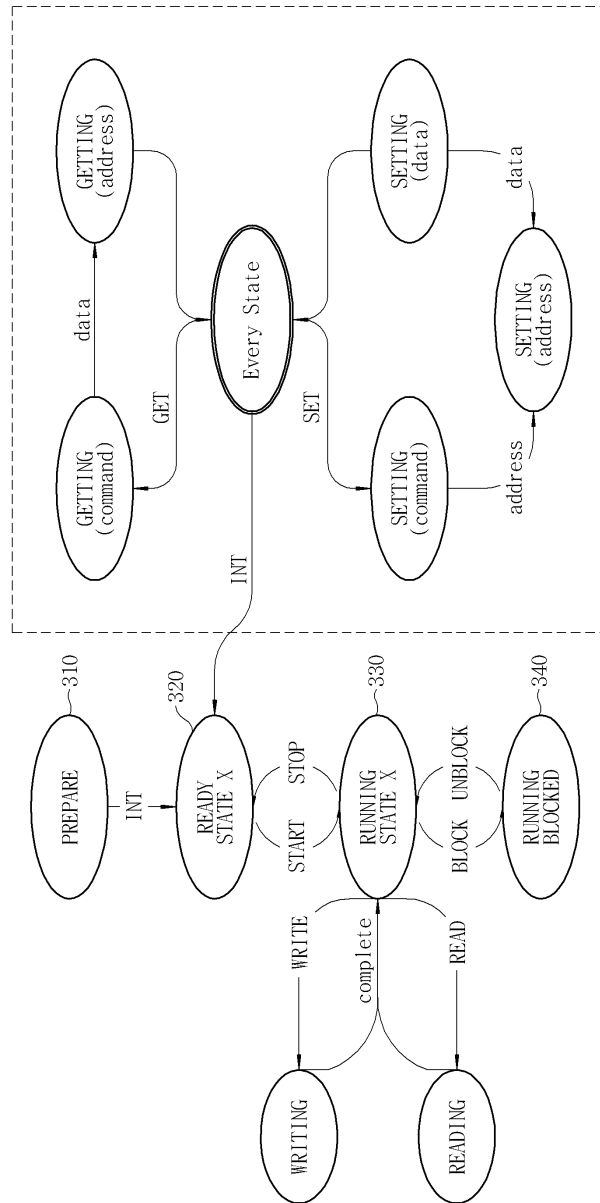
도면1



도면2



도면3



도면4

