



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월12일
(11) 등록번호 10-1568718
(24) 등록일자 2015년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/40 (2015.01) H04W 52/02 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2009-0003208
(22) 출원일자 2009년01월15일
심사청구일자 2014년01월03일
(65) 공개번호 10-2010-0083893
(43) 공개일자 2010년07월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005275653 A
KR1020020050374 A

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김종열
경기도 성남시 분당구 미금로 23, - 110동 2402호
(구미동, 무지개마을)
(74) 대리인
권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 12 항

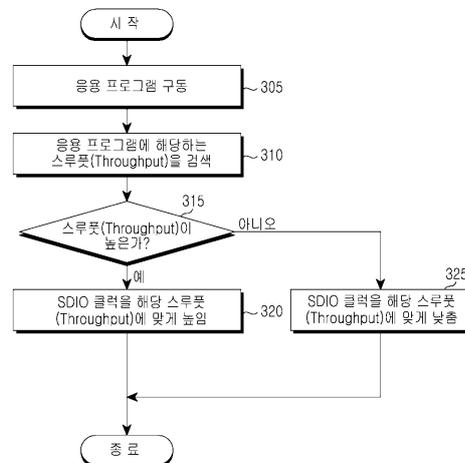
심사관 : 임동우

(54) 발명의 명칭 휴대용 단말기에서 버스 인터페이스를 이용한 전력 절감 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 전력 절감에 대한 것으로 휴대용 단말기에서 전력 절감 방법에 있어서 구동하는 응용 프로그램에 요구되는 스루풋을 파악하는 과정과 상기 스루풋에 맞게 모뎀과 연결되는 버스의 클럭을 조절하는 과정을 포함하는 것으로 통신 모뎀과 인터페이스하는 SD 호스트 제어기 블록의 소모 전력을 최적화하여 전력을 절감할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

휴대용 단말기에서 전력 절감 방법에 있어서,

응용 프로그램에 요구되는 스루풋을 판단하는 과정과,

상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋에 대응하는 버스 클럭을 조절하기 위해, 버스를 통해 모뎀과 연결되는 버스 클럭 인터페이스에 공급되는 전력을 조절하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 휴대용 단말기의 배터리 레벨이 임계값 보다 낮은 경우, 상기 버스 클럭 인터페이스에 공급되는 전력 레벨을 소정의 양(amount)으로 낮추는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 전력을 조절하는 과정은,

상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋보다 높은 소정의 스루풋에 대응하는 전력레벨을 낮추는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 전력을 조절하는 과정은,

상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋보다 낮은 소정의 스루풋에 대응하는 전력 레벨을 높이는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 응용 프로그램에 요구되는 상기 스루풋을 판단하는 과정은,

응용 프로그램과 스루풋 간의 관계에 기초하여 상기 응용 프로그램에 요구되는 상기 스루풋을 판단하는 과정인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 버스는, SD 버스인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

휴대용 단말기에서 전력 절감 장치에 있어서,

다른 노드와 통신하기 위한 모뎀과,

상기 모뎀과 버스를 이용하여 연결되고, 응용 프로그램에 요구되는 스루풋을 판단하고, 상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋에 대응하는 버스 클럭을 조절하기 위해, 상기 버스를 통해 상기 모뎀과 연결되는 버스 클럭 인터페이스에 공급되는 전력을 조절하는 전력 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 전력 관리부는,

상기 휴대용 단말기의 배터리 레벨이 임계값 보다 낮은 경우, 상기 버스 클럭 인터페이스에 공급되는 전력 레벨을 소정의 양(amount)으로 낮추는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 전력 관리부는,

상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋보다 높은 소정의 스루풋에 대응하는 전력 레벨을 낮추는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 전력 관리부는,

상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋보다 낮은 소정의 스루풋에 대응하는 전력 레벨을 높이는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 전력 관리부는,

응용 프로그램과 스루풋 간의 관계에 기초하여 상기 응용 프로그램에 요구되는 스루풋을 판단하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 버스는, SD 버스인 것을 특징으로 하는 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 이동통신에서의 통신모뎀(2G, 3G, IEEE 802.11x, IEEE 802.16x)을 사용하는 휴대용 단말기에서 버스 인터페이스의 전력 소모를 현재 구동 중인 어플리케이션 종류에 따른 스루풋(Throughput)에 따라 달리 제어하여 전력을 절감하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

현재 통신모뎀과 제어부(CPU) 사이의 버스 인터페이스의 동작 클럭은 최대로 고정되어 있다. 이러한 경우, 즉 최대 스루풋(Throughput:단위 시간당 데이터 이동량)을 낼 수 있도록 동작 클럭이 설정되어 있는 경우에는 데이터 전송 스루풋이 매우 낮은 환경에서도 사용 가능한 응용 프로그램이 휴대용 단말기에서 구동될 때에도 전력 소모가 불필요하게 큰 문제점이 있다. 또한, 이는 사용자가 휴대용 단말기를 사용할 수 있는 가용 시간을 크게 줄이는 문제점이 있다.

[0001]

[0002]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0003] 본 발명의 목적은 휴대용 단말기에서 버스 인터페이스를 이용한 전력 절감 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0004] 본 발명의 다른 목적은 휴대용 단말기에서 공급 전압을 이용하여 SDIO(Secure Digital Input/Output)의 동작 클럭을 조절함으로써 소모 전력을 줄이는 전력 절감 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0005] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 견지에 따르면, 휴대용 단말기에서 전력 절감 방법에 있어서 구동하는 응용 프로그램에 요구되는 스루풋을 파악하는 과정과 상기 스루풋에 맞게 모뎀과 연결되는 버스의 클럭을 조절하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0006] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 견지에 따르면, 전력을 절감하는 휴대용 단말기의 장치에 있어서 다른 노드와 통신하기 위한 모뎀과 상기 모뎀과는 버스로 연결되고, 구동하는 응용 프로그램에 요구되는 스루풋을 파악하고, 상기 스루풋에 맞게 상기 버스의 클럭을 조절하는 전력 관리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0007] 본 발명은 통신 모뎀과 인터페이스하는 SD 호스트 제어기(SD Host Controller)블럭의 소모 전력을 최적화하여 전력을 절감할 수 있는 이점이 있다.
- [0008] 또한, 이는 사용자에게는 최적의 성능을 제공하는 동시에 소모 되는 전력을 실시간적으로 최소화 시킬 수 있고 사용자의 휴대용 단말기 이용 시간을 최대화 하게 하는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0010] 이하, 본 발명은 휴대용 단말기에서 버스 인터페이스를 이용한 전력 절감 장치 및 방법에 대해 설명할 것이다.
- [0011] 본 발명은 전력 절감을 위해 제어부(CPU) 클럭 만을 제어하는 경우와 비교하여, 상기 제어부에 연결된 SD 버스의 동작 클럭까지도 모뎀의 스루풋상태를 고려하여 제어함으로써 배터리 소모 전류를 보다 절감할 수 있다.
- [0012] 배터리 전력 소모에 있어서, 제어부외에도 큰 부분을 차지하고 있는 부분으로는 상기 제어부에 연결된 버스 인터페이스 관련 블록을 고려할 수 있다.
- [0013] SDIO(SD Input/Output)는 통신 모뎀과 연결되는 제어부와와의 인터페이스의 한 종류를 나타낸다. 상기 SDIO의 경우 SDIO로 인가되는 전압을 제어함으로써 SDIO의 동작 클럭을 제어할 수 있다.
- [0014] 즉, SDIO 동작 클럭에 따라 데이터 전송 스루풋이 따라 변하게 되고, 이는 전력 소모량도 이에 따라 변하게 할 수 있다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 계층 모델을 도시한 도면이다.
- [0016] 상기 도 1을 참조하면, 응용 계층(110)은 현재 휴대용 단말기에서 구동되고 있는 응용 프로그램을 나타낸다. 상기 응용 프로그램의 종류(QoS 종류)에 따라 요구되는 스루풋이 달라진다.

- [0017] 전력 관리부(120)는 인터페이스부(130)와 상기 응용 계층(110) 사이에 위치하며, 현재 상기 휴대용 단말기에서 구동 중인 응용 프로그램에서 요구되는 스루풋을 획득하고, 이를 바탕으로 상기 인터페이스부(130)를 제어한다. 즉, 상기 전력 관리부(120)는 공급 전압을 조절하여 상기 인터페이스부(130)의 동작 클럭을 제어한다.
- [0018] 상기 인터페이스부(130)(특히, SD Host controller)는 상기 전력 관리부(120)가 제공하는 전압을 공급받고, 상기 공급 전압에 따라 SDIO의 동작 클럭(SD 버스의 동작 클럭)을 결정한다.
- [0019] 모뎀부(140)는 통신 모뎀을 나타내는 것으로 상기 휴대용 단말기가 외부 노드와 통신하기 위한 외부 통신 인터페이스 기능을 수행한다.
- [0020] 상기 전력 관리부(120)는 도 4와 같이 현재 구동 중인 응용 프로그램의 종류 및 이에 따라 요구되는 데이터 전송 시의 스루풋을 결정한다.
- [0021] 예를 들어, 상기 휴대용 단말기가 모뎀부(140)를 통해 파일을 다운로드 하는 응용 프로그램을 구동하고 있는 경우, 스루풋을 최대화 하기 위해 SDIO 동작 클럭을 최대화하게 한다. 반대로 상기 휴대용 단말기가 상기 모뎀부(140)을 통해 VoIP와 같이 스루풋이 매우 낮아도 무방한 응용 프로그램을 구동하고 있는 경우 스루풋을 최소화 하기 위해 SDIO 동작 클럭을 최소화하게 한다.
- [0022] 즉, 최대의 스루풋이 요구되는 응용 프로그램이 구동되고 있는 경우 높은 클럭을 유지하여 사용자 불편을 최소화 시키고, 비교적 낮은 스루풋이 요구되는 응용 프로그램이 구동되고 있는 경우 낮은 클럭을 유지하여 전력 소모를 줄인다.
- [0023] 상기 전력 관리부(120)는 이와 같이 응용 프로그램과 관련된 스루풋을 즉각적으로 인지하여 동작 클럭을 상기 스루풋에 맞게 유지시킨다.
- [0024] 추가적으로, 상기 전력 관리부(120)는 상기 휴대용 단말기의 배터리 레벨이 지극히 낮은 경우에도 이를 바로 감지하여 SDIO 클럭을 최소화하게 함으로써, 스루풋 성능은 다소 낮아지더라도 배터리 레벨이 임계값보다 낮은 경우에 상기 휴대용 단말기의 통신 가능 시간을 연장시킬 수 있게 한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 블록 구성을 도시한 도면이다.
- [0026] 상기 도 2를 참조하면, 상기 휴대용 단말기는 통신 모뎀(210), 제어부(220), 저장부(230), 전력관리부(240), SDIO(245) 및 응용부(250)로 구성된다. 여기서, 상기 전력관리부(240) 및 응용부(250)는 소프트웨어적인 블록이 가능하다.
- [0027] 상기 통신 모뎀(210)은 다른 노드와 통신하기 위한 모듈로서, 무선처리부 및 기저대역처리부 등을 포함하여 구성된다. 상기 무선처리부는 안테나를 통해 수신되는 신호를 기저대역신호로 변경하여 상기 기저대역처리부로 제공하고, 상기 기저대역처리부로부터의 기저대역신호를 실제 무선 경로 상에서 전송할 수 있도록 무선신호로 변경하여 상기 안테나를 통해 송신한다.
- [0028] 상기 제어부(220)는 상기 휴대용 단말기의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 본 발명에 따라 상기 전력관리부(240) 및 상기 응용부(250)를 제어한다.
- [0029] 상기 저장부(230)는 상기 휴대용 단말기의 전반적인 동작을 제어하기 위한 프로그램 및 프로그램 수행 중 발생하는 일시적인 데이터를 저장하는 기능을 수행한다. 특히, 본 발명에 따른 응용 프로그램과 이에 요구되는 스루풋을 저장한다.
- [0030] 상기 SDIO(245)부는 상기 제어부(220)와 상기 통신 모뎀(210) 사이에 위치하여 동작하고 그 기능은 상기 도 1에서 기술한 바와 동일하다. 즉, 상기 전력 관리부(240)이 공급하는 전압에 따라 SDIO클럭을 조절한다.
- [0031] 상기 전력관리부(240)는 기술한 바와 같이, 도 4에서 처럼 현재 구동 중인 응용 프로그램의 종류를 파악하고, 기 정의된 해당 응용 프로그램에 요구되는 데이터 전송 스루풋을 결정한다.
- [0032] 예를 들어, 상기 휴대용 단말기가 상기 통신 모뎀(210)을 통해 파일을 다운로드 하는 응용 프로그램을 구동하고 있는 경우 스루풋을 최대화 하기 위해 SDIO 동작 클럭을 최대화하게 한다. 반대로 상기 휴대용 단말기가 상기 통신 모뎀(210)을 통해 VoIP와 같이 스루풋이 매우 낮아도 무방한 응용 프로그램을 구동하고 있는 경우 SDIO 클럭을 최소화하기 위해 SDIO 동작 클럭을 최소화하게 한다.

- [0033] 그리고, 상기 전력 관리부(240)는 이와 같이 응용 프로그램과 관련된 동작 클럭을 즉각적으로 인지하여 상기 응용 프로그램에 맞게 동작 클럭을 유지시킨다.
- [0034] 추가적으로, 상기 전력 관리부(240)는 상기 휴대용 단말기의 배터리 레벨이 지극히 낮은 경우에도 이를 바로 감지하여 SDIO 클럭을 최소화하게 함으로써, 스루풋 성능은 다소 낮아지더라도 배터리 레벨이 낮은 경우에 상기 휴대용 단말기의 통신 가능 시간을 연장시킬 수 있다.
- [0035] 상술한 블록 구성에서, 상기 제어부(220)는 상기 전력관리부(240) 및 응용부(250)의 기능을 수행할 수 있다. 실제로 제품을 구현하는 경우에 상기 전력관리부(240) 및 응용부(250)의 기능 모두를 상기 제어부(220)에서 처리하도록 구성할 수도 있으며, 상기 기능 중 일부만을 상기 제어부(220)에서 처리하도록 구성할 수도 있다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 동작 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0037] 상기 도 3을 참조하면, 응용 프로그램이 구동된 경우(305 단계), 전력 관리부는 상기 응용 프로그램에 해당하는 스루풋을 검색한다(310 단계). 이후, 상기 스루풋에 맞게 SDIO의 클럭(SD 버스의 클럭)을 조절한다. 즉, 상기 스루풋이 높은 경우(315 단계) SDIO 클럭을 상기 스루풋에 맞게 높이거나(320 단계), 상기 스루풋이 낮은 경우(315 단계) SDIO 클럭을 상기 스루풋에 맞게 낮춘다(325 단계).
- [0038] 이후, 본 발명의 알고리즘을 종료한다.
- [0039] 만약, 본 발명이 PDA 제어부와 모뎀 제어부로 구성된 무선 단말일 경우를 추가적으로 고려할 경우에 대한 설명은 하기와 같다. PDA 제어부와 모뎀 제어부가 SDIO 버스로 연결 되어 있음을 가정할 때, 무선 단말의 배터리 소모량은 하기 <수학식 1>과 같이 고려할 수 있다.

수학식 1

- [0040] 응용 프로그램 구동시 단말의 배터리 전력 소모량(4) = PDA 제어부의 전력 소비량(1) + PDA 제어부에서 SDIO 블록의 전력 소비량(2) + 모뎀 제어부의 전력 소비량(3)
- [0041] 여기서, 제어부에서의 클럭 제어만 고려할 경우 PDA 제어부에서 SDIO 블록의 전력 소비량(2)은 필요이상으로 높은 클럭이 인가됨으로 인해서 전력이 낭비되는 경우가 발생가능하다. 다시 말해서, (1)과 (3)번 항목이 모두 저전력 모드로 동작할 수 있는 상황에서도 (2)는 여전히 높은 클럭이 유지될 수 있고 이는 곧 전력 낭비로 이어질 수 있다.
- [0042] 하지만, 본 발명의 경우처럼 SDIO 블록의 동작 클럭까지 고려할 경우, 구동중인 응용 프로그램과 모뎀 제어부 상태를 고려한 최적의 SDIO 클럭을 SDIO 블록에 인가 함으로써 전력 소비를 절감할 수 있다.
- [0043] 다시 말해서, (1)과 (3)번 항목이 모두 저전력 모드로 동작해도 무방한 상황에서는 (2)도 낮은 클럭으로 동작하도록 제어함으로써 전력 소비를 줄일 수 있다. 이러한 경우라도 요구되는 지켜질 수 있어서사용자에게 불편을 주지 않는다.

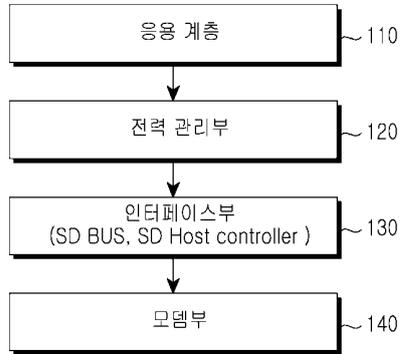
[0044] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

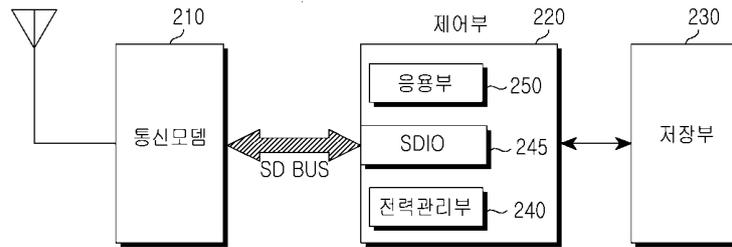
- [0045] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 계층 모델을 도시한 도면,
- [0046] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 블록 구성을 도시한 도면,
- [0047] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 동작 과정을 도시한 흐름도, 및,
- [0048] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 응용 프로그램에 따른 클럭 동작 속도을 도시한 도면.

도면

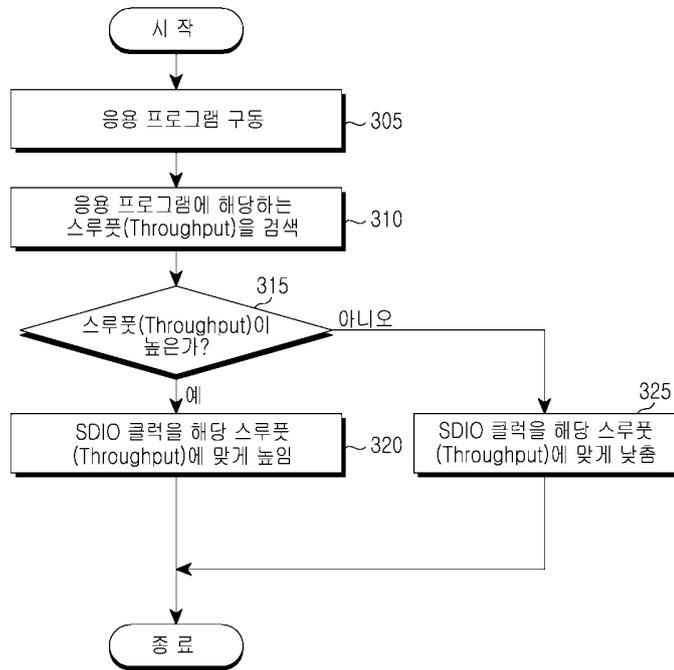
도면1



도면2



도면3



도면4

```

typedef enum
{
    SDCC_MCLK_144KHZ = 0, // In case, VoIP
    SDCC_MCLK_400KHZ = 1,
    SDCC_MCLK_8MHZ = 2,
    SDCC_MCLK_16MHZ = 3,
    SDCC_MCLK_17MHZ = 4,
    SDCC_MCLK_20MHZ = 5, // In case, messaging
    SDCC_MCLK_25MHZ = 6,
    SDCC_MCLK_32MHZ = 7, // In case, Web Browsing
    SDCC_MCLK_40MHZ = 8,
    SDCC_MCLK_50MHZ = 9 // In case, FTP download
}SDCC_MCLK_INDEX;
    
```