



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월24일
(11) 등록번호 10-1881019
(24) 등록일자 2018년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/40 (2015.01) G06F 1/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0110120
(22) 출원일자 2011년10월26일
심사청구일자 2016년09월13일
(65) 공개번호 10-2013-0045725
(43) 공개일자 2013년05월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR100960163 B1*
KR100382232 B1*
KR1020060050439 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
하영희
경기도 용인시 기흥구 탑실로 152 205동 302호 (공세동, 탑실마을대주피오레2단지아파트)
조효재
경기도 용인시 수지구 수지로 68 102동 1002호 (상현동, 벽산아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤동열

전체 청구항 수 : 총 8 항

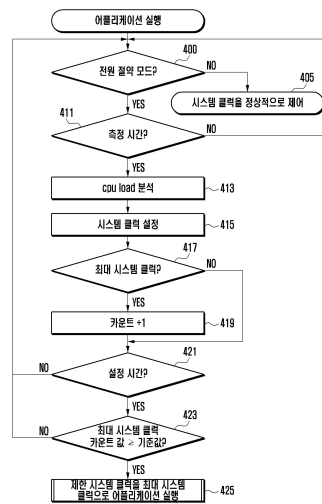
심사관 : 최규돈

(54) 발명의 명칭 휴대 단말기의 전원절약 장치 및 방법

(57) 요약

휴대단말기 전원절약 방법이, 전원절약모드에서 어플리케이션 실행시 시스템부하를 측정하는 과정과, 측정된 시스템부하가 설정된 제한 시스템부하를 초과하면 제한 시스템클럭을 클럭을 전원절약모드의 최대 시스템클럭으로 설정하는 과정과, 어플리케이션을 실행에 따른 시스템 부하를 측정하며, 측정된 시스템부하가 상기 제한 시스템 부하를 초과하면 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하며, 제한 시스템부하를 초과하지 않으면 측정된 시스템 부하의 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하여 배터리의 전류소모를 절약하는 과정으로 이루어진다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

장세영

경기도 성남시 분당구 서판교로 73, 1207동 1302호
(판교동, 판교원마을)

조승환

경기도 용인시 수지구 진산로 90 503동 506호 (풍
덕천동, 삼성5차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

휴대단말기의 전원 절약 장치에 있어서,

휴대단말기 각부에 동작전원을 공급하는 배터리와,

정상동작모드에서 사용하는 최대 시스템클럭보다 낮은 주파수를 가지는 제한 시스템클럭을 저장하는 메모리와,

전원절약모드에서 어플리케이션 실행 시 시스템부하를 측정하고, 측정된 시스템부하가 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

설정된 시간 동안 상기 최대 시스템클럭의 발생 횟수를 카운트하고, 상기 카운트 값이 적어도 하나의 기준값을 초과하면 상기 적어도 하나의 기준값에 대응하는 클럭 값을 상기 제한 시스템클럭으로 설정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

표시부를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 전원절약모드에서 상기 정상동작모드의 표시데이터 프레임율보다 낮은 제한 프레임율을 가지는 표시데이터를 프레임 버퍼에 저장하며,

상기 표시부는 상기 프레임 버퍼에 저장된 표시데이터를 표시하는

것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는 사용자 환경설정메뉴에서 전원절약모드 선택 시 휴대단말기를 전원절약모드로 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

휴대단말기 전원절약 방법에 있어서,

휴대단말기 각부에 동작전원을 공급하는 배터리와, 정상동작모드에서 사용하는 최대 시스템클럭보다 낮은 주파수를 가지는 제한 시스템클럭을 저장하는 메모리를 구비하며, 전원절약모드에서 어플리케이션 실행 시 시스템부하를 측정하는 동작과,

상기 측정된 시스템부하가 설정된 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭을 전원절약모드에서 사용할 수 있는 최대의 시스템클럭으로 설정하는 동작과,

상기 어플리케이션의 실행에 따른 시스템 부하를 측정하며, 측정된 시스템부하가 상기 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하며, 상기 제한 시스템부하를 초과하지 않으면 측정된 시

시스템 부하에 대응하는 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하는 동작을 포함하고,

상기 전원절약모드의 최대 시스템클럭을 설정하는 동작은,

설정된 시간 동안 상기 최대 시스템클럭의 발생 횟수를 카운트하는 동작, 및

상기 카운트 값이 적어도 하나의 기준값을 초과하면, 상기 적어도 하나의 기준값에 대응하는 클럭 값을 상기 제한 시스템클럭으로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전원절약모드에서 표시데이터 전송율을 정상동작모드 시의 표시데이터 전송율보다 낮은 제한 프레임율로 설정하는 동작과,

상기 전원절약모드에서 어플리케이션 실행 시 상기 제한 프레임율로 표시데이터를 프레임 버퍼에 저장하는 동작을 더 포함하여

상기 표시데이터의 전송률을 낮춰 상기 배터리의 전류소모를 절약하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

휴대단말기의 전원절약 방법에 있어서,

휴대단말기 각부에 동작전원을 공급하는 배터리와, 정상동작모드에서 사용하는 최대 시스템클럭보다 낮은 주파수를 가지는 제한 시스템클럭을 저장하는 메모리를 구비하며, 사용자 환경설정모드에서 제한 시스템클럭을 사용하는 전원절약모드를 설정하는 동작과,

어플리케이션을 실행 시 시스템 부하를 측정하며, 측정된 시스템부하가 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하며, 상기 제한 시스템부하를 초과하지 않으면 측정된 시스템 부하에 대응하는 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하여 상기 배터리의 전류소모를 절약하는 동작을 포함하고,

상기 전원절약모드를 설정하는 동작은,

설정된 시간 동안 상기 최대 시스템클럭의 발생 횟수를 카운트하는 동작, 및

상기 카운트 값이 적어도 하나의 기준값을 초과하면, 상기 적어도 하나의 기준값에 대응하는 클럭 값을 상기 제한 시스템클럭으로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전원절약모드에서 어플리케이션을 실행하는 동작은,

어플리케이션 실행 시 측정 시간 단위로 시스템 부하를 측정하여 시스템 클럭을 설정하는 동작과,

상기 측정된 시스템부하가 제한 시스템부하를 초과하는지 여부를 검사하는 동작과,

상기 측정된 시스템부하가 상기 제한시스템 부하를 초과하면 상기 시스템클럭을 제한 시스템클럭으로 설정하며, 그렇지 않으면 측정된 시스템부하에 대응되는 시스템클럭을 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전원절약모드를 설정하는 동작은 표시데이터 전송율을 정상동작모드 시의 표시데이터 전송율보다 낮은 제한 프레임율로 설정하는 동작을 더 포함하며,

상기 전원절약모드에서 어플리케이션 실행하는 동작은 상기 제한 프레임율로 표시데이터를 프레임 버퍼에 저장하는 동작을 더 포함

하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대단말기의 전원절약장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 시스템 부하에 따라 전원 소모를 절약할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대 단말기는 다양하고 복합적인 기능들을 제공할 수 있으며, 또한 복수의 기능들을 동시에 사용할 수 있다. 상기 휴대단말기의 동작 전원은 배터리를 이용하며, 휴대단말기의 다양한 기능을 수행으로 인해 배터리 사용량도 급격히 증가된다. 그러나 휴대단말기의 배터리는 한정된 용량을 가지며, 휴대단말기의 다양하고 복합적인 기능들을 수행함에 따라 배터리 사용 시간은 감소하는 추세이다.

[0003] 휴대단말기는 배터리의 소모와 관계없이 배터리의 소모전류에 영향을 미치는 구동 클럭 주파수에 대해 시스템에서 설정된 클럭 주파수만 이용 가능했으며, 사용자가 임의 변경이 불가능 하였다. 또한 배터리를 절약하기 위한 방법으로 사용자에게 부품별 전원을 끄도록 유도하거나, 서비스 자체의 이용을 제한하는 등의 보수적인 사용자 선택 기능을 제공해 왔다. 즉, 종래의 휴대 단말기 제품에서 각종 응용프로그램 기능을 처리하는 제어부(Application processor) 칩셋과 표시 장치를 구동할 때, 시스템 부하 및 배터리에 상관없이 최대의 성능으로 구동시킬 수 있도록 부품이 지원하는 클럭 주파수 및 표시데이터 전송을 최대값으로 고정하여 사용하였다. 이런 경우, 시스템 부하가 높아지면 시스템 클럭 주파수도 높아지게 되어 배터리의 소모를 증가시키는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 휴대 단말기에서 시스템 부하에 따라 시스템 클럭 및 표시데이터의 크기를 제한하여 배터리의 소모전류를 줄일 수 있는 장치 및 방법을 제안한다. 이는 휴대단말기 사용시 사용자의 선택에 따라 배터리 사용시간(1회 충전 후 재충전하기 전까지)을 상대적으로 오래 유지할 수 있도록 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기의 전원 절약 장치가, 휴대단말기 각부에 동작전원을 공급하는 배터리와, 정상동작모드에서 사용하는 최대 시스템클럭보다 낮은 주파수를 가지는 제한 시스템클럭을 저장하는 메모리와, 전원절약모드에서 어플리케이션 실행시 시스템부하를 측정하고, 측정된 시스템부하를 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하여 상기 배터리의 전류소모를 절약하는 제어부로 구성 된 것을 특징으로 한다.

[0006] 여기서 상기 휴대단말기는 표시부를 더 구비하며, 상기 제어부는 상기 전원절약모드에서 상기 정상동작모드의 표시데이터 프레임율보다 낮은 제한 프레임율을 가지는 표시데이터를 프레임 버퍼에 저장하며, 상기 표시부는 상기 프레임 버퍼에 저장된 표시데이터를 표시하여, 상기 제어부가 표시데이터의 업데이트(update)를 낮춰 배터리의 전류소모를 절약한다.

[0007] 또한 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기 전원절약 방법은, 휴대단말기 각부에 동작전원을 공급하는 배터리와, 정상동작모드에서 사용하는 최대 시스템클럭보다 낮은 주파수를 가지는 제한 시스템클럭을 저장하는 메모리를

구비하며, 전원절약모드에서 어플리케이션 실행시 시스템부하를 측정하는 과정과, 상기 측정된 시스템부하가 설정된 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭을 클럭을 전원절약모드의 최대 시스템클럭으로 설정하는 과정과, 상기 어플리케이션을 실행에 따른 시스템 부하를 측정하며, 측정된 시스템부하가 상기 제한 시스템 부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하며, 상기 제한 시스템부하를 초과하지 않으면 측정된 시스템 부하의 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하여 상기 배터리의 전류소모를 절약하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

[0008] 여기서 휴대단말기는 상기 전원절약모드에서 표시데이터 전송율을 정상동작모드시의 표시데이터 전송율보다 낮은 제한 프레임율로 설정하는 과정과, 상기 전원절약모드에서 어플리케이션 실행시 상기 제한 프레임율로 표시 데이터를 프레임 버퍼에 저장하는 과정을 더 구비하여, 상기 표시데이터의 업데이트를 낮춰 상기 배터리의 전류 소모를 절약한다.

[0009] 또한 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기의 전원절약 방법이, 휴대단말기 각부에 동작전원을 공급하는 배터리와, 정상동작모드에서 사용하는 최대 시스템클럭보다 낮은 주파수를 가지는 제한 시스템클럭을 저장하는 메모리를 구비하며, 사용자 환경설정모드에서 제한 시스템클럭을 사용하는 전원절약모드를 설정하는 과정과, 어플리케이션을 실행시 시스템 부하를 측정하며, 측정된 시스템부하가 상기 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제한 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하며, 상기 제한 시스템부하를 초과하지 않으면 측정된 시스템 부하의 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하여 상기 배터리의 전류소모를 절약하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 휴대 단말기 제품의 주요 장치별 최대 성능을 사용성에 불편함이 없는 수준으로 시스템 클럭 및 표시데이터의 양을 낮추어 배터리의 소모전류를 절약 할 수 있으며, 이로인해 사용자가 최대 성능을 갖출 필요가 없는 응용프로그램 이용 시, 선택적으로 이용할 수 있어서 배터리를 절약하여 오래 사용할 수 있는 효과를 준다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기의 구성을 도시하는 도면
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 정상동작모드 및 전원절약모드에서 사용되는 시스템 클럭의 예를 도시하는 도면
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기에서 전원절약모드시의 어플리케이션 실행 절차를 도시하는 흐름도
- 도 5는 도 4에서 제한 시스템클럭을 설정하는 예의 절차를 도시하는 도면
- 도 6은 휴대단말기에서 전원절약모드를 설정하는 절차를 도시하는 흐름도
- 도 7은 휴대단말기에서 전원절약모드를 실행하는 절차를 도시하는 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들의 상세한 설명이 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다.

[0013] 또한, 하기 설명에서는 시스템의 부하, 시스템 클럭 및 표시데이터 전송율 등과 같은 구체적인 특정 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 상세한 설명을 생략한다.

[0014] 본원발명은 사용자의 선택 및/또는 배터리의 잔량에 따라 휴대단말기의 성능을 제한하여 통해 부품별 소모전류를 절약한다. 상기 휴대 단말기의 배터리 사용 시간은 각 구성부품들에서 소모하는 전류량에 의해 결정되며, 각 구성 부품의 소모전류 량은 부품의 성능에 영향을 미친다. 또한 상기 휴대단말기는 시스템 환경에서 최대의 성능을 제공하기 위해 최적화되어 있다. 이때 본 발명은 휴대단말기의 최대 성능이나 속도로 이용할 필요가 없거나 또는 배터리의 소모전류를 줄이고자 하는 경우, 각종 응용 프로그램의 사용성에 불편함이 없는 수준으로 여러 번의 실험적인 테스트(trial-and-error test)를 통해 제어부(Application Processor Chip Set)의 최대 동작 주파수(maximum system clock)와 표시 데이터의 전송율(frame rate; frame per sec)을 적정 수준의 조건으로

설정하고, 이런 조건을 사용자의 선택 또는 시스템의 상태에 따라 수행할 수 있는 옵션 기능을 제공한다.

- [0015] 본원발명의 전원절약모드(System power save mode)의 기능은 시스템 부하(CPU load)에 따라 시스템 제어부의 최대 시스템클럭 주파수의 레벨을 낮추고, 표시부의 초당 화면 업데이트 frame 수(fps)를 낮추어 배터리의 소모전류를 감소시키는 방법으로 실행할 수 있다. 이하의 설명에서 전원절약모드에서 사용되는 최대 시스템클럭으로 설정되는 클럭은 제한 시스템클럭이라 칭하기로 한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기의 구성을 도시하는 도면이다.
- [0017] 상기 도 1을 참조하면, 통신부140은 기지국 또는 다른 장치와 무선 통신 기능을 수행한다. 여기서 상기 통신부 140은 송신신호의 주파수를 상승변환(frequency up converter) 및 전력증폭하는 송신부와, 수신신호를 저잡음 증폭 및 주파수를 하강변환(frequency down converter)하는 수신부 등으로 구성될 수 있다. 또한 상기 통신부 140은 변조부 및 복조부를 구비할 수 있다. 여기서 변조부는 송신신호를 변조하여 송신부에 전달하며, 복조부는 수신부를 통해 수신되는 신호를 복조한다. 이런 경우, 상기 변복조부는 LTE, WCDMA, GSM 등이 될 수 있으며, 또한 WIFI, WIBRO 등이 될 수 있고, NFC, Bluetooth 등이 될 수 있다.
- [0018] 제어부100은 단말기의 전반적인 동작을 제어하며, 본 발명의 실시예에 따른 전원절약모드의 기능을 수행한다. 상기 제어부100은 어플리케이션 실행을 제어하는 프로세서(Application Processor)가 될 수 있다.
- [0019] 메모리110은 단말기의 동작 프로그램 및 본 발명의 실시예에 따른 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리와, 단말기의 동작을 위한 테이블들 및 프로그램 수행 중에 발생하는 데이터를 저장하는 데이터 메모리를 구비할 수 있다. 특히 상기 메모리110은 본 발명의 실시예에 따라 전원절약모드에서 제한시스템 클럭 및 제한 프레임율을 설정한 테이블을 구비할 수 있다.
- [0020] 표시부130은 상기 제어부100의 제어하에 설정된 전송율의 데이터를 설정된 밝기(brightness)로 표시한다. 예를 들면 상기 표시부150은 상기 제어부100의 제어하에 정상동작모드시 상기 제어부100에서 전송되는 60Hz의 UI rendering rate로 전송되는 표시데이터를 표시하며, 전원절약모드시 상기 제어부100에서 전송되는 30Hz의 UI rendering rate로 전송되는 표시데이터를 표시한다.
- [0021] 배터리120은 휴대단말기의 각 구성부들에 전원을 공급하는 기능을 수행한다. 상기 배터리120은 상기 제어부100의 동작모드에 따라 전원을 공급량이 제어된다.
- [0022] 먼저 휴대단말기의 제어부의 시스템클럭(Max clock frequency)를 제한하는 방법을 살펴본다.
- [0023] 본 발명의 실시예에서 휴대단말기의 제어부100은 특정 시간동안 CPU 점유율(CPU load, %)을 분석하여 저장하고, 평균 점유율의 레벨에 따라 최대 시스템클럭(Max clock frequency)을 결정한다. 즉, 상기 제어부100은 슬립 상태(Sleep state)에서 깨어나면 처리해야할 일(process)의 양에 따라 시스템클럭을 설정하게 된다. 이때 상기 프로세스(process) 양이 늘어나면 CPU 점유율(CPU load)가 높아지며, 이에 따라 제어부100은 시스템클럭을 높여 Process 처리 속도를 높인다. 이때 상기 시스템클럭을 높이는 조건은 특정 시간(예를들면 50ms) 마다 CPU 점유율(%) 수치를 확인하고, 다음 단계 상승 level(%)에 도달하면 시스템클럭의 주파수를 높이게 된다. 이러한 과정으로 몇 단계를 거치면 최대 시스템 클럭 주파수(Max clock frequency)에 도달하게 된다. 이때 상기 최대 시스템 클럭은 부품의 최고 사양으로 설정하게 된다.
- [0024] 본 발명의 실시예에서는 전원절약모드에서 시스템 부하(CPU 점유율)에 따라 시스템 클럭(Max frequency)을 제한함으로써, 제어부(AP칩셋)에 의한 소모전류를 줄이는 방법을 제안한다. 이때 전원절약모드는 사용자가 설정할 수 있으며, 또는 배터리의 잔량에 따라 시스템이 자동으로 설정할 수도 있다.
- [0025] 상기 전원절약모드에서 시스템클럭을 결정하는 첫 번째의 방법은 CPU 점유율(%)에 의해 제어부100의 시스템 클럭을 최대값으로 설정하는 경우, 메모리110에 특정시간동안 정상동작모드에서 사용되는 최대 시스템클럭(Max frequency)의 동작 횟수를 저장할 수 있는 변수(Count_CPU_Max_freq)를 구비하고, 상기 변수값 조건에 따라 시스템에서 사용할 최대 클럭(Max frequency)를 낮추는 동작(즉, 제한 시스템 클럭을 설정하는 동작)을 수행한다. 즉, 상기 제어부100은 Sleep 상태에서 깨어난 후 설정된 시간동안 변수(Count_CPU_Max_freq) 값이 특정 값 이상을 가지면, 동작 허용 최대 주파수 설정을 Frequency 조정 단계에서 Max 보다 1단계 혹은 2단계 낮은 레벨로 설정한다.
- [0026] 그리고 두 번째의 방법은 휴대단말기의 최대 시스템 클럭(max clock frequency) 보다 낮은 임의의 하나의 값으로 고정하는 방법으로써, 이 방법은 사용자가 각종 Application 을 이용함에 있어 성능 상의 불편함을 못 느끼

는 수준으로 여러 번의 실험적인 테스트(Trial and error test)를 통해 결정할 수 있다.

[0027] 또한 본 발명의 실시예에서는 상기 전원절약모드에서 시스템클럭을 제한 시스템클럭으로 설정하는 방법과 함께 표시데이터의 전송율을 낮추는 방법을 사용할 수 있다. 즉, 전원절약모드에서 제어부는 시스템 부하를 분석하여 최대 시스템클럭을 사용하는 경우 상기와 같이 결정되는 제한 시스템클럭을 사용하여 어플리케이션을 처리하며, 표시부에 전송되는 데이터의 프레임율을 낮춰 프레임버퍼에 저장하고, 표시부는 프레임 버퍼에 저장된 데이터를 표시하여 소모전류를 감소시키게 된다.

[0028] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기는 시스템 부하에 따라 시스템 클럭 및/또는 표시할 데이터를 제어한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기는 사용자의 설정에 따라 정상동작모드 또는 전원절약모드로 동작된다. 도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 정상동작모드 및 전원절약모드에서 사용되는 시스템 클럭의 예를 도시하는 도면이다.

[0029] 상기 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 도 2는 정상동작모드에서 시스템에서 사용할 수 있는 최대 시스템 클럭(limit freq) 내에서 시스템 부하에 따라 시스템 클럭(working freq)을 사용하는 예를 도시하고 있다. 상기 도 2에서 최대 시스템 클럭(CPU max freq)은 시스템에서 제공되는 최대 성능의 사양(예를들면 제어부100의 최대 시스템클럭이 1.2GHz인 경우 1.2GHz가 될 수 있음)이 된다. 그러나 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전원절약모드에서 사용할 수 있는 최대 시스템 클럭을 제한(limit freq)하여 사용한다. 따라서 상기 전원절약모드인 경우, 상기 최대 시스템 클럭(즉, 제한 시스템 클럭)은 정상동작모드시의 최대 시스템 클럭보다 낮으며(예를들면 1.2GHz 보다 낮은 800MHz), 시스템 부하가 높은 경우에서 사용되는 시스템클럭(working freq)은 상기 설정된 제한 시스템클럭(이런 경우 800MHz가 될 수 있음)이 최대 시스템 클럭으로 사용된다. 이때 상기 제한 시스템 클럭은 기능 사용성에 불편이 없는 수준으로 제한된 클럭으로써, 적정 수준에서 실험적(trial-and-error test)으로 결정하며, 사용자의 선택으로 제한된 사양으로 제공될 수 있다.

[0030] 또한 본 발명의 실시예에서는 상기와 같이 시스템 클럭을 제한하여 사용하는 방법 이외에 표시부130으로 전송되는 표시 데이터의 양을 제어할 수 있다. 휴대단말기의 전원소모를 줄이기 위하여 제어부100은 슬립 모드에서 표시부130의 표시 동작을 중단시킨다. 그리고 상기 제어부100은 전원절약모드에서 상기 표시부130에 전달되는 표시데이터의 전송율(frame rate)을 조절하므로써, 상기 표시부130에 의해 소모되는 전원을 줄일 수 있다. 이때 표시 데이터의 프레임 전송율을 감소시키는 경우, 사용자의 눈에 크게 거슬리지 않을 정도로 감축하는 것이 바람직하다. 일반적으로 제어부100에서 휴대단말기로 전송되는 표시데이터는 60fps(frame per sec)이며, 본 발명의 실시예에서는 전원절약모드시 이를 30fps로 낮추는 것으로 가정한다.

[0031] 상기한 바와 같이 휴대단말기는 제어부100의 부하에 따라 시스템 클럭을 가변적으로 설정하여 사용한다. 즉, 상기 제어부100은 어플리케이션 실행시 실행되는 어플리케이션의 부하에 따라 시스템 클럭을 설정한다. 이때 상기 제어부100의 부하에 따라 사용되는 시스템 클럭을 테이블화하여 상기 메모리110에 저장할 수 있다. 여기서 상기 최대 시스템 클럭을 1.2GHz로 가정하는 경우에 시스템 부하에 따른 시스템클럭은 하기 <표 1>과 같이 설정할 수 있다.

표 1

CPU load(%)	20%	30%	60%	80%	90%
시스템 클럭	200MHz	500MHz	800MHz	1GHz	1.2GHz

[0033] 상기와 같이 설정된 상태에서 어플리케이션 실행시 상기 제어부100은 시스템 부하를 분석하여 최대 1.2GHz의 시스템 클럭을 사용할 수 있다.

[0034] 상기 제어부100은 어플리케이션 실행시 시스템 부하를 분석하여 시스템 클럭을 설정한다. 이때 시스템 부하(CPU Load)가 20%이면 상기 제어부100은 시스템 클럭을 200MHz로 설정하여 어플리케이션을 실행한다. 이때 상기 시스템 부하가 90% 이상이면 상기 제어부100은 최대 시스템클럭(Upper freq)으로 동작하며, 이런 경우 제어부100의 동작속도가 높아져 CPU 부하가 일시적으로 줄어들게 된다. 상기와 같은 상태에서 다시 제어부100의 부하가 계속 증가하게 되면, 시스템 클럭도 높아지며, 다시 상기 제어부100의 부하가 90%에 도달하면 제어부100은 다시 최대 시스템클럭으로 동작하게 된다.

[0035] 이때 상기 전원절약모드가 설정된 경우, 상기 제어부100은 상기 최대 시스템 클럭이 정상동작모드의 최대 시스템클럭보다 낮은 클럭(즉, 제한 시스템클럭)으로 동작시킨다. 이를 위하여 본 발명의 실시예에서는 전원절약모

드시 제한 시스템 클럭을 설정한 테이블을 메모리110에 저장할 수 있다. 이런 경우, 상기 제한 시스템 클럭은 하나 또는 그 이상으로 설정할 수 있다. 예를들면 최대 시스템클럭(Max clock frequency)이 1.2GHz라고 가정하고, 하기 <표 2>와 같이 제한 시스템 클럭을 설정할 수 있다.

표 2

최대 시스템 클럭 검출횟수	10회	20회
제한 시스템 클럭	1GHz	800MHz

[0036]

상기 <표 2>과 같이 제한 시스템클럭을 설정하는 경우, 예를들면, 설정된 시간(예를들면 1분) 동안 매 측정주기(예를들면 50ms) 마다(1분 동안 20회 측정) CPU 점유율을 측정하고, 이때 측정되는 CPU 점유율에 따른 시스템 클럭을 분석하여 최대 시스템 클럭이면 이를 카운트(Count_CPU_Max_freq)한다. 그리고 상기 설정시간 경과 후, 상기 제어부100은 상기 카운트 값을 분석하여 Count_CPU_Max_freq > 20회이면 제한 시스템클럭을 800MHz로 설정하고, Count_CPU_Max_freq > 10회 이상이면 제한시스템 클럭을 1GHz로 설정한다.

[0037]

또한 상기와 같은 방법 이외에 시스템에서 디폴트로 설정되거나 또는 사용자가 설정한 제한 시스템클럭으로 사용할 수 있다. 이런 경우, 상기 메모리100은 전원절약모드시 제한 시스템 클럭을 하기 <표 3>과 같이 저장하게 된다.

[0038]

표 3

제한 시스템클럭	800MHz
----------	--------

[0039]

두 번째로 상기 전원절약모드에서 상기 제한 시스템 클럭 이외에 표시부130의 표시 데이터 전송율(frame rate; update frame per second)을 낮춰 소모전류를 개선할 수 있다. 즉, 상기 제한 시스템클럭의 사용과 함께 표시데이터의 프레임율(fcs)을 낮추면, 전원절약모드에서 배터리120의 소모를 더 절약할 수 있다. 예를들면 상기 제어부100은 상기 표시부130에 전달하기 위한 표시데이터를 버퍼(Frame buffer memory)에 저장할 때, 정상동작모드의 경우 초당 60 프레임을 업데이트한다. 이때 상기 전원절약모드의 경우, 2 프레임의 데이터에서 1 프레임을 스킵(skip)하여 버퍼에 저장하면(즉, 초당 30프레임의 표시데이터를 저장하면) 표시부130은 초당 30프레임의 데이터를 표시하며, 이로 인해 상기 제어부100은 표시 데이터의 업데이트 분량을 반으로 줄여 소모전류를 절감할 수 있다.

[0040]

이때 상기 전원절약모드에서 제한 시스템 클럭을 800MHz로 설정하고, 표시데이터 전송율을 30 fps로 설정하는 경우, 상기 <표 1>과 같이 정상동작모드에서 설정되는 시스템 클럭은 전원절약모드에서 하기 <표 4>와 같이 설정될 수 있다.

[0041]

표 4

CPU load(%)	20%	30%	60% 이상
시스템 클럭	200MHz	500MHz	800MHz
표시데이터 전송율	30fps	30fps	30fps

[0042]

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 휴대단말기에서 전원절약모드시의 어플리케이션 실행 절차를 도시하는 흐름도이다.

[0043]

상기 도 4를 참조하면, 어플리케이션 실행시점에서 상기 제어부100은 400단계에서 현재 전원절약모드가 설정되어 있는가 검사한다. 상기 전원절약모드는 설정모드, 즉 사용자 환경 설정메뉴에서 사용자가 전원절약모드를 설정할 수 있다. 상기 전원절약모드가 설정되지 않은 경우, 상기 제어부100은 405단계로 진행하여 어플리케이션을 정상동작모드로 제어할 수 있다.

[0044]

그러나 상기 400단계에서 전원절약모드가 설정되었음을 확인하며, 상기 제어부100은 먼저 설정된 측정 시간 단위로 설정된 시간동안 최대 시스템클럭의 발생 횟수를 카운트하여 제한 시스템 클럭을 설정한다. 여기서 상기 측정시간은 50ms 주기이며, 1분 동안 측정을 수행한다고 가정한다. 그리고 제한 시스템클럭을 설정하는 방법은 상기 <표 2>와 같은 값을 이용하여 수행한다고 가정한다. 이런 경우, 상기 제어부100은 매 50ms 측정 주기가 되면 411단계에서 이를 감지하고, 413단계에서 시스템 부하(즉, CPU load; %)를 분석한다. 그리고 상기 제어부100

[0045]

은 415단계에서 분석된 시스템 부하에 따라 상기 <표 1>을 이용하여 현재 사용할 시스템클럭을 결정한다. 이후 상기 제어부100은 417단계에서 현재 설정된 시스템 클럭이 최대 시스템클럭(여기서는 1.2GHz가 될 수 있음)인가 검사하며, 최대 시스템클럭이면 419단계에서 카운터(Count_Max_freq_count)의 값을 증가시킨다. 이때 상기 도 4의 417단계에서는 최대 시스템클럭을 판단하는 것으로 설명되고 있지만, 설정에 따라 이보다 낮은 시스템클럭으로 설정할 수도 있다. 예를들면 상기 <표 1>에서 시스템 부하가 80% 또는 60%인 경우의 시스템클럭으로 설정할 수도 있다.

[0046] 상기와 같은 동작을 반복하면, 50ms 측정주기마다 상기 제어부100은 시스템 부하를 측정하며, 측정 결과 최대 시스템클럭으로 판정되는 경우에는 상기 카운터의 값을 증가시키는 동작을 수행하게 된다. 그리고 상기와 같이 시스템 부하에 따라 시스템클럭을 설정하는 동작을 반복하는 과정에서 설정시간, 즉, 1분이 경과되면 상기 제어부100은 421단계에서 이를 감지하고 425단계에서 상기 최대 시스템클럭 카운트 값과 기준값을 비교하며, 그 비교 결과에 따라 제한 시스템클럭을 설정하여 어플리케이션을 실행한다.

[0047] 이때 상기 제한 시스템클럭은 하나를 사용할 수 있으며, 또한 두 개 이상의 제한 시스템클럭들 중에서 선택할 수도 있다. 도 5는 도 4에서 제한 시스템클럭을 설정하는 절차를 도시하는 도면으로써, 복수개의 제한 시스템클럭들 중에서 제한 시스템 클럭을 선택하는 절차를 도시하는 도면이다. 여기서 편의상 제한시스템 클럭은 상기 <표 2>와 같이 선택한다고 가정한다. 이런 경우, R1은 20이 되며, R2는 10이 될 수 있다.

[0048] 상기 도 5를 참조하면, 상기 제어부100은 511단계에서 Count_CPU_Max_freq > 20회임을 감지하면 513단계에서 제한 시스템클럭을 800MHz로 설정하고, 515단계에서 Count_CPU_Max_freq > 10회 이상임을 감지하면 제한 시스템클럭을 1GHz로 설정한다.

[0049] 상기와 같이 제한 시스템클럭을 설정한 후, 상기 제어부100은 이후 어플리케이션 실행시 시스템 부하를 측정하면서 시스템클럭을 설정하며, 이때 설정되는 시스템클럭이 상기 제한 시스템클럭보다 낮은 주파수이면 설정된 시스템클럭으로 어플리케이션을 실행하며, 상기 제한 시스템클럭보다 높은 주파수이면 상기 제한 시스템클럭으로 제한하여 어플리케이션을 실행한다. 즉, 전원절약모드에서 측정되는 시스템부하가 높은 경우에도 최대 시스템클럭을 제한 시스템클럭으로 사용하므로써 전원 소모를 줄일 수 있다. 이때 상기 전원절약모드의 경우, 상기 제어부100은 표시데이터를 프레임 버퍼에 저장할 때 설정된 프레임율(예를들면 30 fps)로 업데이트하여 전류소모를 줄일 수 있다.

[0050] 도 6 및 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 휴대단말기의 전원절약모드의 절차를 도시하는 도면이다. 여기서 상기 도 6은 휴대단말기에서 전원절약모드를 설정하는 절차를 도시하는 흐름도이며, 도 7은 휴대단말기에서 전원절약모드를 실행하는 절차를 도시하는 흐름도이다. 여기서 본 발명의 제2실시예는 슬립모드에서 깨어날 때 시스템 부하를 측정하여 제한 시스템클럭을 설정하는 방법과 달리 사용자 환경메뉴에서 전원절약모드 설정시 제한 시스템클럭 및/또는 제한 프레임율을 설정하는 방법을 제안한다.

[0051] 상기 도 6을 참조하면, 사용자는 설정모드(사용자 환경설정 메뉴)에서 전원절약모드를 설정할 수 있다. 설정모드에서 전원절약모드를 설정하면, 상기 제어부100은 611단계 및 613단계에서 이를 감지하고 615단계에서 제한 시스템클럭 및/또는 제한프레임율을 설정한다. 이런 경우, 상기 <표 3>과 미리 설정된 제한 시스템클럭으로 설정될 수 있다. 또한 상기 제한 시스템클럭은 사용자 환경설정 메뉴에서 사용자가 원하는 제한 시스템클럭으로 설정할 수도 있다.

[0052] 또한 상기 전원절약모드가 설정된 상태에서 사용자 환경설정 메뉴를 통해 전원절약모드 해제가 선택되면, 상기 제어부100은 611단계 및 617단계에서 이를 감지하고, 619단계에서 정상동작모드의 최대 시스템클럭(default system clock) 및/또는 정상 프레임율을 설정한다.

[0053] 상기 도 7을 참조하면, 상기 제어부100은 어플리케이션 실행시 전원절약모드인가 검사하며, 전원절약모드이면 시스템 부하 측정시간인가 검사한다. 여기서 상기 측정시간은 상기한 바와 같이 50ms 주기를 사용할 수 있다. 이때 측정시간이 아니면 상기 제어부100은 713단계에서 이전 측정주기에서 설정된 시스템 클럭으로 어플리케이션을 실행한다. 그리고 측정시간이면, 상기 제어부100은 711단계에서 이를 감지하고 715단계에서 시스템 부하를 측정하여 분석하며, 717단계에서 상기 측정된 시스템 부하가 제한 시스템부하를 초과하는가 검사한다. 이때 상기 측정된 시스템부하가 제한 시스템부하를 초과하면 상기 제어부100은 719단계에서 설정된 제한 시스템클럭 및 프레임율로 어플리케이션을 실행하도록 제어한다.

[0054] 그러나 상기 측정된 시스템부하가 설정된 시스템부하를 초과하지 않으면 상기 제어부100은 721단계에서 측정된 시스템 부하에 대응되는 시스템클럭 및 제한 프레임율로 어플리케이션을 실행한다. 즉, 상기 721단계에서 상기

제어부100은 시스템클럭은 측정된 시스템부하에 대응되는 클럭으로 설정하고, 표시부130에 전송하기 위한 표시 데이터는 제한 프레임율로 프레임 버퍼에 저장한다. 즉, 상기 제어부100은 시스템 클럭은 시스템 부하에 따라 설정된 클럭으로 사용하지만, 표시데이터의 업데이트는 제한 프레임율로 실행한다.

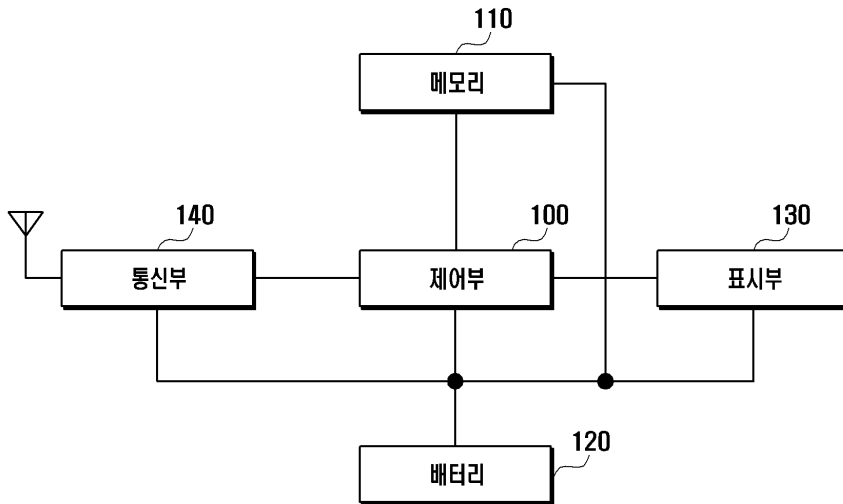
[0055] 상기 도 7과 같은 절차의 어플리케이션 실행은 어플리케이션이 종료될 때까지 수행된다. 또한 상기 도 7과 같은 동작 절차는 상기 도 4의 425단계의 어플리케이션 실행 절차로도 이용될 수 있다. 즉, 전원절약모드시 초기 어플리케이션 실행 과정에서 제한 시스템클럭을 설정한 후, 상기 제어부100은 상기 425단계의 어플리케이션 실행 절차를 상기 도 7과 같은 흐름으로 제어할 수도 있다.

[0056] 상기한 바와 같이 스마트폰 등과 같은 휴대단말기에서 네비게이션 기능은 GPS부, 제어부 및 표시부 등이 동작하게 되는데, 본 발명의 실시예에 따른 전원절약모드를 적용하면 제어부 및 표시부의 최대의 성능을 보다 낮게 최적화할 수 있다. 또한 게임 등과 같이 시스템 부하가 큰 어플리케이션을 실행하는 경우에도 본 발명의 실시예에 따른 전원절약모드를 사용하는 경우 효과적으로 전원을 소모하면서 게임을 실행할 수 있다. 또한 휴대단말기의 사전 기능, E-mail, 인터넷 기능 등은 베이스밴드(Baseband) 칩셋, AP 칩셋, LCD 등이 동작하며, 베이스밴드 칩셋에서 망연동 속도 및 유지가 주요 성능이 될 수 있으며, AP 칩셋과 LCD 업데이트 부분에서 성능을 낮추어 배터리 절약을 할 수 있다. 따라서 휴대단말기에서 사용자 응용프로그램 종류별 사용성을 감안하여 시스템의 성능을 낮춤으로서, AP칩셋 최대 동작 주파수, LCD 화면 업데이트 속도 조절 등의 소모전류를 낮춰 배터리를 절약할 수 있다.

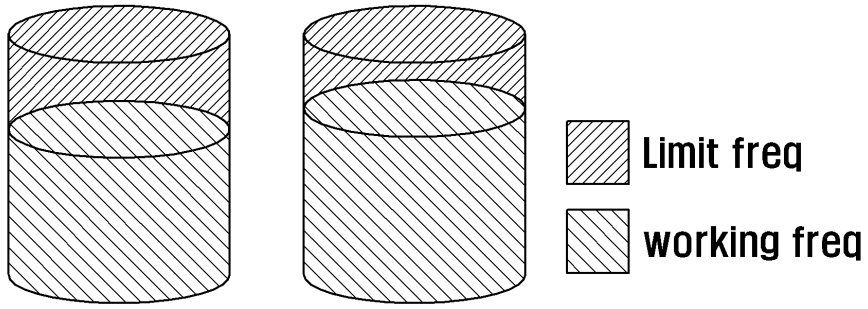
[0057] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

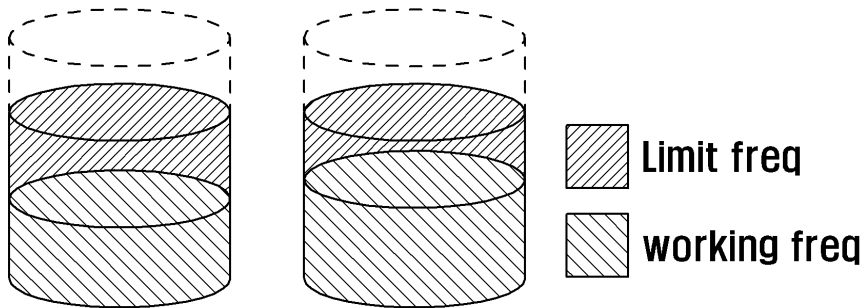
도면1



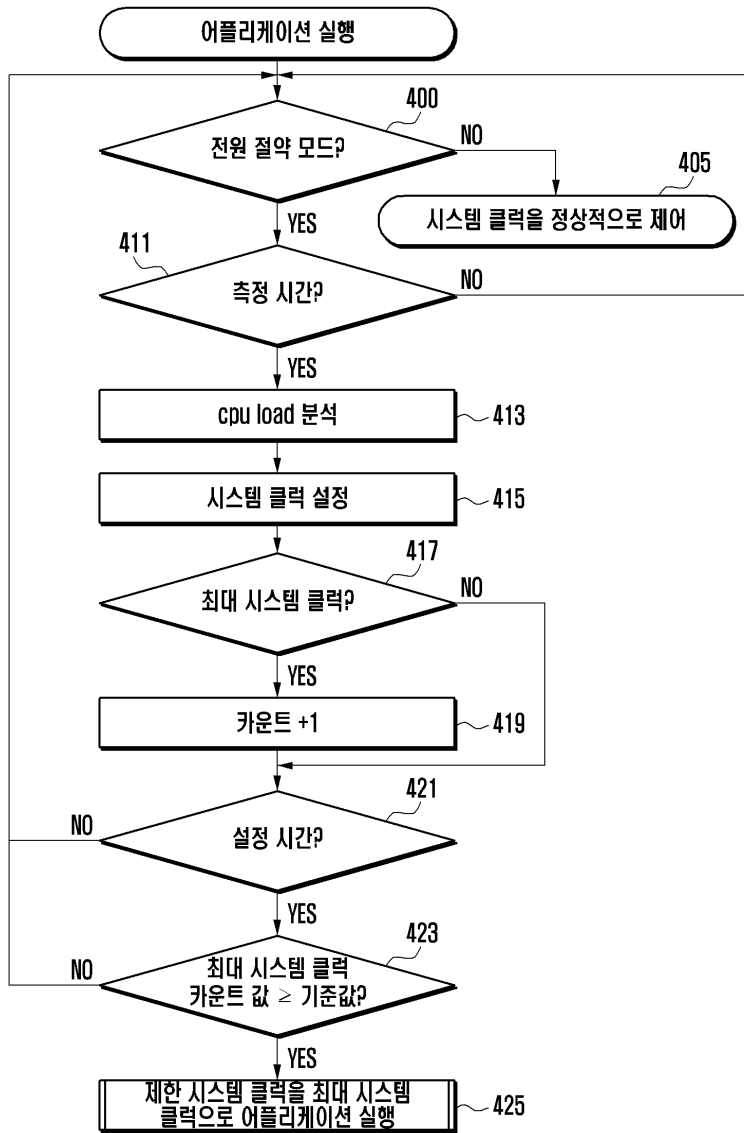
도면2



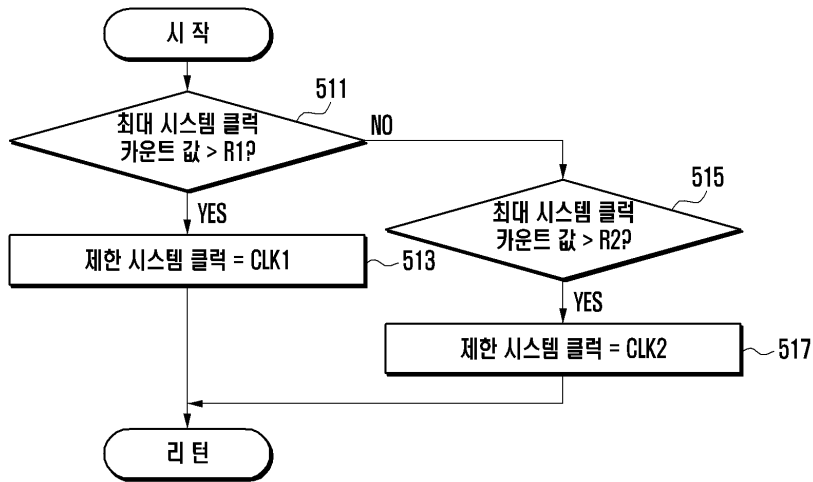
도면3



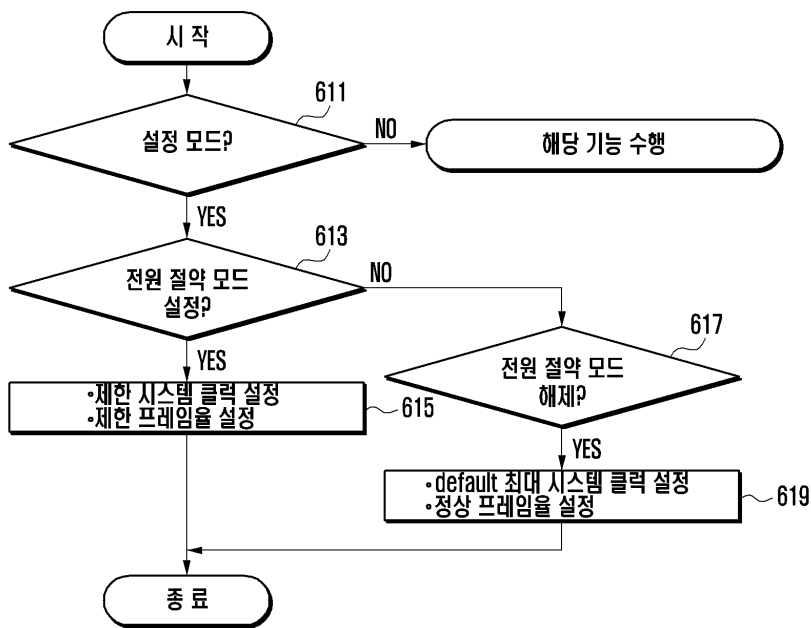
도면4



도면5



도면6



도면7

