



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월05일
(11) 등록번호 10-1925720
(24) 등록일자 2018년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04M 1/725 (2006.01) G06F 11/30 (2006.01)
G06F 11/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04M 1/72569 (2013.01)
G06F 11/3058 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0096896
(22) 출원일자 2017년07월31일
심사청구일자 2017년07월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150050135 A*
KR1020160042003 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
정성우
서울특별시 강남구 도곡로28길 8, 104동 1802호(도곡동,도곡1차아이파크아파트)
김영근
경기도 광명시 사성로103번길 14, 103동 902호(철산동,광복현대아파트)
(74) 대리인
송인호, 윤형근, 최영중, 최관락

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 임동우

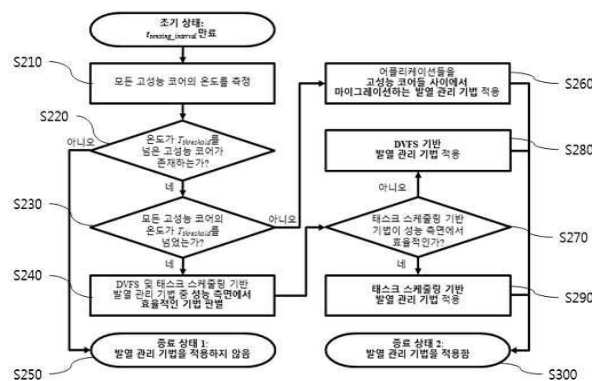
(54) 발명의 명칭 모바일 기기의 발열 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 이중 멀티코어 환경에서 발열 상황을 효율적으로 제어할 수 있는 모바일 기기의 발열 관리 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 모바일 기기의 발열 관리 방법은 고성능 코어 및 저전력 코어가 구비된 모바일 기기의 발열 관리 방법에 있어서, 모든 고성능 코어의 온도를 측정하는 단계; 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하는 단계; 및 상기 구분된 상태에 따라 다른 발열 관리 모드를 적용하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06F 11/3409 (2013.01)

H04M 2250/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016942675

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원

연구과제명 무선 네트워크로 연결된 다양한 모바일 기기들의 가용 자원을 고려한 통합 전력 관리

기 여 율 50/100

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016942664

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원

연구과제명 스마트 재난 구조를 위한 장시간 사용 가능한 웨어러블 기기 핵심 기술 개발

기 여 율 50/100

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

고성능 코어 및 저전력 코어가 구비된 모바일 기기의 발열 관리 방법에 있어서,

모든 고성능 코어의 온도를 측정하는 단계;

발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하는 단계; 및

상기 구분된 상태에 따라 다른 발열 관리 모드를 적용하는 단계를 포함하되,

상기 상태 구분 단계를 통해 구분된 상태는

발열 임계값을 초과하는 고성능 코어가 존재하지 않는 제1상태, 모든 고성능 코어가 발열 임계값을 초과하는 제2상태, 및 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어가 존재하지만 모든 고성능 코어가 발열 임계값을 초과하지는 않는 제3상태로 구분되는 것을 특징으로 하는 모바일 기기의 발열 관리 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 발열 관리 모드 적용 단계는

상기 제1상태에 대해서는 발열 관리 기법을 적용하지 않고, 현재의 주파수와 온도로 어플리케이션을 실행시키는 제1발열 관리 모드 실행 단계;

상기 제2상태에 대해서는 어플리케이션의 성능을 고려하여 DVFS 기반 기법 및 태스크 스케줄링 기반 기법 어느 하나 선택하여 적용하는 제2발열 관리 모드 실행 단계; 및

상기 제3상태에 대해서는 실행중인 어플리케이션을 고성능 코어 사이에서 마이그레이션시키는 제3발열 관리 모드 실행 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 기기의 발열 관리 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2발열 관리 모드 실행 단계는

일정 시간(t_{DVFS}) 동안 DVFS 기반 기법을 적용하여, 상기 일정 시간(t_{DVFS}) 동안 수행된 명령어의 개수를 측정하는 단계;

일정 시간(t_{Mig}) 동안 상기 태스크 스케줄링 기반 기법을 적용하여, 상기 일정 시간(t_{Mig}) 동안 수행된 명령어의 개수를 측정하는 단계; 및

상기 두 개의 기법 적용에 따라 수행된 명령어 개수의 비교를 통해 상기 어플리케이션의 성능의 효율성을 판단하는 단계를 포함하는 것을 모바일 기기의 발열 관리 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제3발열 관리 모드 실행 단계는

상기 발열 임계값을 초과하는 제1고성능 코어에서 실행되는 어플리케이션을 제2고성능 코어로 마이그레이션시키는 단계를 포함하되,

상기 제2고성능 코어는 상기 마이그레이션 시점에 어플리케이션이 실행되지 않고 상기 발열 임계값이 초과되지 않은 고성능 코어인 것을 특징으로 하는 모바일 기기의 발열 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 모바일 기기의 발열 관리 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이종 멀티코어 환경에서 발열 상황을 효율적으로 제어할 수 있는 모바일 기기의 발열 관리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최신 모바일 기기는 성능이 높은 고성능 코어(Big Core)와 전력 소모가 낮은 저전력 코어(Small Core 또는 Little Core)를 모두 포함하는 이기종 멀티코어 프로세서(Heterogeneous Multi-core Processor)를 장착하고 있다. 서로 다른 특징을 갖고 있는 코어를 포함하는 이기종 멀티코어 프로세서의 도입으로 모바일 기기는 높은 성능 및 전력 효율을 얻는데 성공하였다. 그러나 불행히도 이기종 멀티코어 프로세서의 고성능 코어는 종종 심각한 발열 문제를 야기한다. 프로세서의 온도가 높으면, 내부에 영구적인 결함이 발생하거나 오작동을 일으킬 수 있기 때문에, 프로세서의 발열 문제를 효율적으로 해결하는 것이 중요하다.
- [0003] 일반적으로, 모바일 프로세서(Mobile Processor)의 발열 문제를 해결하기 위해, 소프트웨어 (Software) 기반의 발열 관리 기법 (Dynamic Thermal Management Technique)이 많이 적용된다. 모바일 기기는 크기가 작기 때문에, 쿨링팬(Cooling Fan)과 같은 기계식 발열 관리 기법을 적용하기 어렵다. 이기종 멀티코어 프로세서를 위한 기존의 소프트웨어 기반의 발열 관리 기법은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. DVFS(Dynamic Voltage & Frequency Scaling) 기반 기법과 태스크 스케줄링(Task Scheduling) 기반 기법이 있다. 일반적으로 DVFS 기반 기법은 가장 뜨거운 고성능 코어의 온도가 일정 수준 이상으로 높아지면, 해당 코어의 전압 (Voltage)과 주파수 (Frequency)를 낮춰 온도를 낮춘다. 반면, 태스크 스케줄링 기반 기법은 가장 뜨거운 고성능 코어의 온도가 일정 수준 이상으로 높아지면, 해당 코어에서 동작하던 어플리케이션(Application)들을 모두 차가운 저전력 코어로 마이그레이션 (Migration)하여, 뜨거운 고성능 코어의 온도를 낮춘다. 관련된 선행문헌으로 대한민국 등록특허 제10-0867589호가 있다.
- [0004] 그러나 위와 같은 기존의 발열 관리 기법들은 다음과 같은 두 가지 문제점을 갖고 있다. 첫 번째로, 가장 뜨거운 고성능 코어의 온도를 기준으로 동작하기 때문에, 뜨겁지 않은 고성능 코어가 있음에도 불구하고 DVFS 또는 태스크 스케줄링을 적용해 어플리케이션들의 성능 저하를 야기한다. 두 번째로, 어플리케이션들의 특성에 따라 DVFS 또는 태스크 스케줄링 중 성능 측면에서 효율적인 발열 관리 기법이 달라지는데, 이를 고려하지 않아 어플리케이션들의 성능 저하를 야기한다.
- [0005] 따라서 이기종 멀티코어 프로세서에서 고성능 코어의 발열이 심할 때, 효율적으로 발열 관리를 할 수 있는 기술에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 고성능 코어의 발열이 심할 때, 어플리케이션의 성능을 유지하면서 고성능 코어의 온도를 효율적으로 관리하는 모바일 기기의 발열 관리 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 고성능 코어 및 저전력 코어가 구비된 모바일 기기의 발열 관리 방법에 있어서, 모든 고성능 코어의 온도를 측정하는 단계; 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하는 단계; 및 상기 구분된 상태에 따라 다른 발열 관리 모드를 적용하는 단계를 포함하는 모바일 기기의 발열 관리 방법이 개시된다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명의 일실시예에 의한 모바일 기기의 발열 관리 방법은 어플리케이션들의 고성능 코어의 가장 높은 전압 및 주파수에서 동작할 수 있는 시간을 늘려 어플리케이션들의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일실시예에 의하면, 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하여 발열 관리 모드를 적용함으로써, 어플리케이션의 성능을 유지하면서도 고성능 코어의 온도를 효율적으로 관리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 3은 도 2의 S260 단계를 나타내는 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법에서 고성능 코어 사이에서 마이그레이션 하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5 내지 도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법에서 성능 측면에서 유리한 기법을 판별하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법 및 모바일 기기에 대해 도면을 참조하여 설명하도록 하겠다.
- [0012] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0013] 본 명세서에서 모바일 기기는 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(notebook computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, 태블릿 PC 등의 이동 단말기를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 모바일 기기는 성능이 높은 고성능 코어(Big Core)와 전력 소모가 낮은 저전력 코어(Small Core 또는 Little Core)를 모두 포함하는 이기종 멀티코어 프로세서(Heterogeneous Multi-core Processor)를 장착하고 있다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 블록도이다.
- [0016] 도시된 바와 같이, 모바일 기기(100)는 고성능 코어(110), 저전력 코어(120), 모니터링부(130), 데이터베이스(140), 및 발열 관리부(150)를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 고성능 코어(110)는 상기 저전력 코어(120)에 비해 상대적으로 복잡도가 높고, 성능이 우수하다. 상기 고성능 코어(110) 및 저전력 코어(120)는 복수 개를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 모니터링부(130)는 모든 고성능 코어(110)의 발열 온도를 지속적으로 측정하여 모니터링할 수 있다.
- [0019] 상기 데이터베이스(140)에는 발열 임계값이 저장될 수 있다. 상기 발열 한계 값이란 모바일 기기(100)의 발열 관리를 위해 설정된 온도로, 사전에 정의될 수 있다.
- [0020] 발열 관리부(150)는 상기 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하고, 상기 구분된 상태에 따라 각각 다르게 발열 관리 모드를 적용할 수 있다. 상기 발열 관리부(150)의 발열 관리 방법에 대해서는 후술하도록 하겠다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0022] 상기 모니터링부(130)는 특정 시간 간격($t_{\text{sensing_interval}}$)마다 모든 고성능 코어의 온도를 측정한다(S210).
- [0023] 상기 발열 관리부(150)는 상기 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하고, 상기 구분된 상태에 따라 각각 다르게 발열 관리 모드를 적용할 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 발열 임계값($T_{\text{threshold}}$)을 초과하는 고성능 코어가 존재하지 않는 경우에는 어떤 발열 관리 기법도 적용하지 않고, 현재의 온도와 현재의 주파수로 어플리케이션을 실행시키는 제1발열 관리 모드를 실행시킬 수 있다(S220, S250). 상기 제1발열 관리 모드는 어떤 발열 관리 기법도 적용되는 않는 모드라 할 수 있다.
- [0025] 반면, 상기 발열 관리부(150)는 온도가 발열 임계값을 넘은 고성능 코어가 하나라도 존재하는 경우, 모든 고성

능 코어의 온도를 확인한다.

- [0026] 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값을 넘지 않은 경우, 상기 발열 관리부(150)는 어플리케이션들을 고성능 코어들 사이에서 마이그레이션시킬 수 있다(S220, S230, S260).
- [0027] 반면, 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값을 넘은 경우, 상기 발열 관리부(150)는 DVFS 및 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법 중 성능 측면에서 효율적인 기법을 판별할 수 있다(S220, S230, S240). 성능 측면에서 효율적인 기법에 대한 판별 방법에 대해서는 후술하도록 하겠다.
- [0028] 만약, 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법이 어플리케이션들의 성능 측면에서 효율적인 경우, 상기 발열 관리부(150)는 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법을 적용한다(S270, S290). 상기 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법은 고성능 코어에서 동작하던 모든 어플리케이션들을 저전력 코어로 마이그레이션하고, 저전력 코어의 전압 및 주파수를 가장 높은 값으로 설정한다.
- [0029] 반대로, DVFS 기반 발열 관리 기법이 어플리케이션들의 성능 측면에서 효율적인 경우, 상기 발열 관리부(150)는 DVFS 기반 발열 관리 기법을 적용할 수 있다(S270, S280). 상기 DVFS 기반 발열 관리 기법은 고성능 코어들의 온도가 발열 임계값보다 낮아질 때까지 고성능 코어의 전압 및 주파수를 한 단계씩 점진적으로 감소시키는 방식으로 실행될 수 있다.
- [0030] 상기 온도가 발열 임계값을 넘은 고성능 코어가 하나라도 존재하는 경우는 S260 단계 또는 S280 단계 및 S290 단계 중 선택된 기법이 적용될 수 있다(S300).
- [0031] 도 3은 도 2의 S260 단계를 나타내는 흐름도이다.
- [0032] 먼저, 모니터링부(130)는 모든 고성능 코어의 온도를 확인한다. 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값($T_{threshold}$)보다 낮은 경우, 발열 관리부(150)는 알고리즘을 종료한다(S310, S360). 또는, 발열 관리부(150)는 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 높은 경우에도 알고리즘을 종료한다(S320, S360).
- [0033] 그렇지 않은 경우, 발열 관리부(150)는 먼저 어플리케이션이 수행 중인 고성능 코어 중 온도가 발열 임계값보다 높은 제1고성능 코어(A)를 확인한다(S330). 그리고 나서, 발열 관리부(150)는 온도가 발열 임계값보다 낮으면서 어플리케이션이 수행되지 않고 있는 또 다른 고성능 코어(B)를 확인한다(S340). 마지막으로 발열 관리부(150)는 A에서 확인한 고성능 코어에서 동작하던 어플리케이션을 B에서 확인한 고성능 코어로 마이그레이션시킬 수 있다(S350).
- [0034] 위와 같은 과정은 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 높아지거나, 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 낮아질 때까지 반복될 수 있다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법에서 고성능 코어 사이에서 마이그레이션 하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 4에서는 빨간색으로 표시된 코어는 어플리케이션을 수행하고 있는 코어이고, 파란색으로 표시된 코어는 어플리케이션을 수행하고 있지 않은 코어이다.
- [0036] 도시된 바와 같이, 고성능 코어 중 big 1이 발열 임계값에 도달한 경우, 발열 관리부(150)는 고성능 코어 중 어플리케이션이 실행되지 않고 온도가 가장 낮은 big 3를 확인할 수 있다. 그리고 발열 관리부(150)는 big 1에서 수행되던 어플리케이션을 big 3로 마이그레이션할 수 있다
- [0037] 도 5 내지 도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 모바일 기기의 발열 관리 방법에서 성능 측면에서 유리한 기법을 판별하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 도 5는 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법을 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 DVFS 기반 발열 관리 기법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0039] 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값($T_{threshold}$)을 넘은 경우, 도 5에 도시된 것처럼 발열 관리부(150)는 일정 시간(t_{mig})동안 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법을 다음과 같이 수행한다. 1) 고성능 코어에서 동작하던 어플리케이션을 모두 저전력 코어로 마이그레이션한다. 2) 저전력 코어의 전압 및 주파수를 가장 높은 값으로 설정한다. 3) 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 낮아지면, 어플리케이션들을 모두 고성능 코어로 다시 마이그레이션한다. 4) 고성능 코어의 전압 및 주파수를 가장 높은 값으로 설정한다. 그와 동시에, 해당 시간(t_{mig}) 동안 수행된 명령어 (Instruction)의 개수를 측정한다.

- [0040] 그리고 나서, 도 6에 도시된 것처럼 일정 시간(t_{DVS}) 동안 DVFS 기반 발열 관리 기법을 다음과 같이 수행한다. 가) 고성능 코어의 온도를 확인한다. 나) 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 높은 경우, 고성능 코어의 전압 및 주파수를 한 단계 감소시킨다. 다) 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 낮아질 때까지 가) ~ 나)를 반복한다. 라) 고성능 코어의 온도가 발열 임계값보다 낮아지면, 고성능 코어의 전압 및 주파수를 가장 높은 값으로 다시 설정한다. 그와 동시에, 해당 시간(t_{DVS}) 동안 수행된 명령어의 개수를 측정한다.
- [0041] 마지막으로 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법을 적용하는 동안 수행된 명령어의 개수와 DVFS 기반 발열 관리 기법을 적용하는 동안 수행된 명령어의 개수를 비교한다. 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법을 적용하는 동안 수행된 명령어의 개수가 그렇지 않은 경우의 명령어의 개수보다 많은 경우, 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법이 성능 측면에서 효율적이므로, 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법을 적용한다. 반대로, 그렇지 않은 경우, DVFS 기반 발열 관리 기법을 적용한다.
- [0042] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 모바일 기기의 발열 관리 방법은 어플리케이션들의 고성능 코어의 가장 높은 전압 및 주파수에서 동작할 수 있는 시간을 늘려 어플리케이션들의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일실시예에 의하면, 발열 임계값을 초과하는 고성능 코어의 개수에 따라 상태를 구분하여 발열 관리 모드를 적용함으로써, 어플리케이션의 성능을 유지하면서도 고성능 코어의 온도를 효율적으로 관리할 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값을 넘기 전까지는 어플리케이션들은 고성능 코어들 사이에서 마이그레이션 된다. 이를 통해, 어플리케이션들의 고성능 코어의 가장 높은 전압 및 주파수에서 동작할 수 있는 시간을 늘려 어플리케이션들의 성능이 향상된다.
- [0045] 한편, 모든 고성능 코어의 온도가 발열 임계값을 넘었을 때는 어플리케이션들의 특성을 고려하여 DVFS 또는 태스크 스케줄링 기반 발열 관리 기법 중 성능 측면에서 효율적인 기법을 선택적으로 적용된다. 이를 통해, 어플리케이션들의 성능 저하를 최소화하면서 고성능 코어의 온도를 효율적으로 관리될 수 있다.
- [0046] 상술한 모바일 기기의 발열 관리 방법 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 이때, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 한편, 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지된 것일 수도 있다.
- [0047] 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에는 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, SSD (Solid State Drive)와 같은 메모리 저장장치 등 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0048] 한편, 이러한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다.
- [0049] 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0050] 상기와 같이 설명된 모바일 기기의 발열 관리 방법 및 모바일 기기는 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.

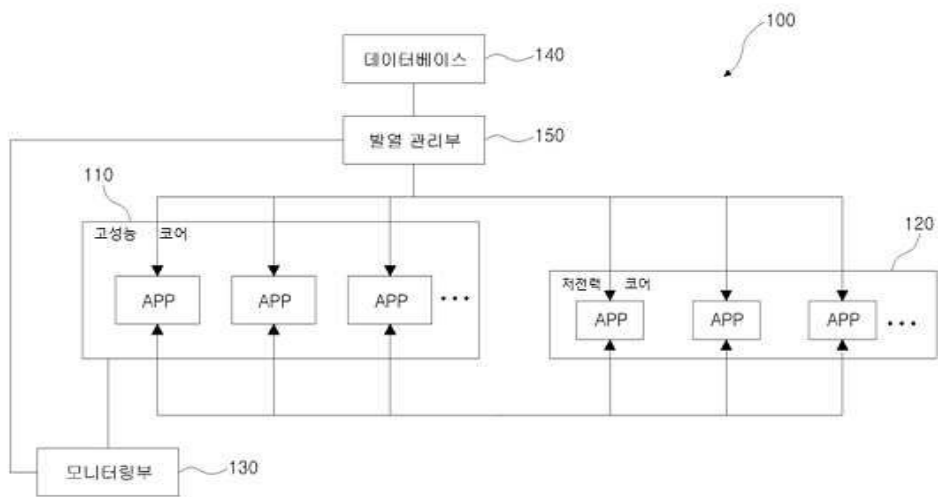
부호의 설명

- [0051] 100: 모바일 기기
110: 고성능 코어
120: 저전력 코어
130: 모니터링부
140: 데이터베이스

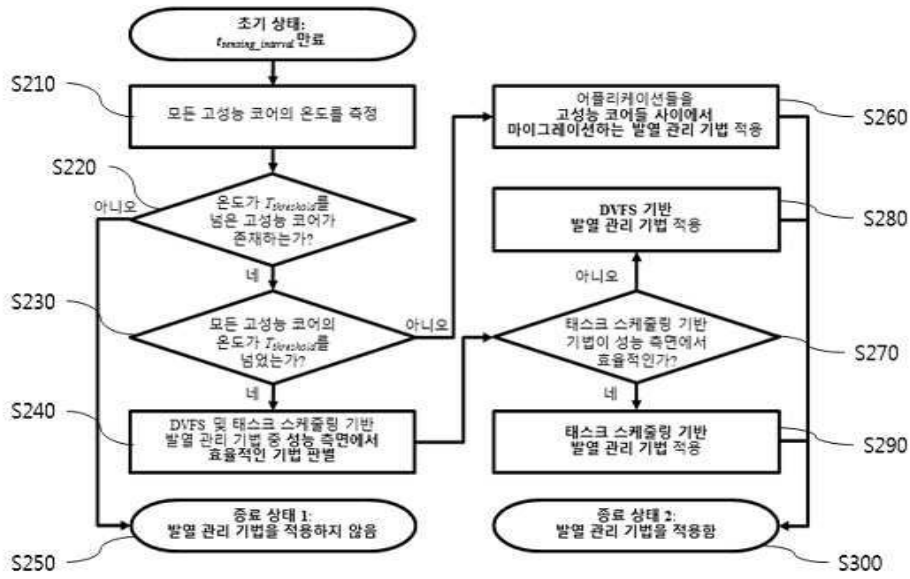
150: 발열 관리부

도면

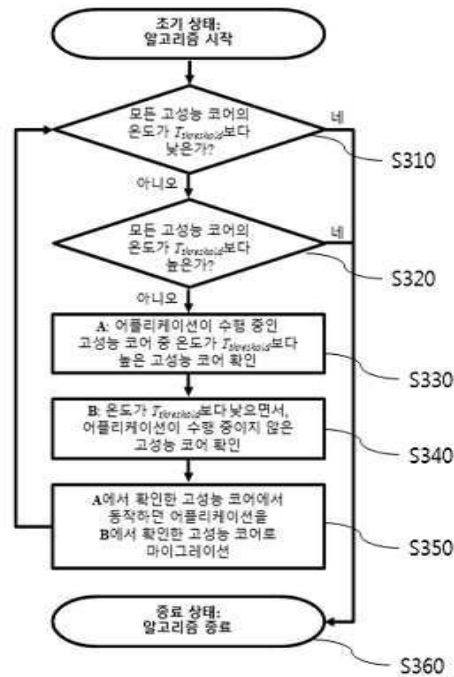
도면1



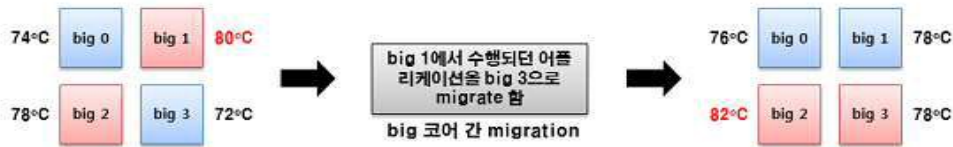
도면2



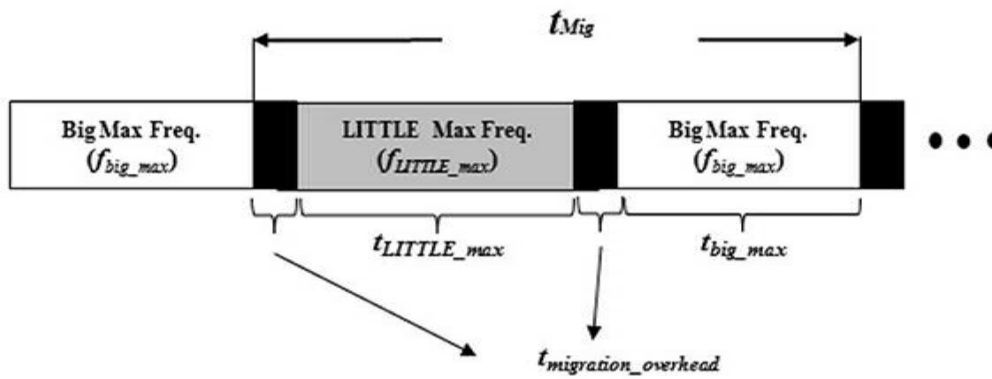
도면3



도면4



도면5



도면6

