



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월08일  
(11) 등록번호 10-1294407  
(24) 등록일자 2013년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 7/34 (2006.01) G11B 20/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2006-0126748  
(22) 출원일자 2006년12월13일  
심사청구일자 2011년12월08일  
(65) 공개번호 10-2008-0054480  
(43) 공개일자 2008년06월18일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2006147134 A  
전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
이정환  
서울특별시 동작구 동작대로29길 91, 우성아파트  
207동 1213호 (사당동)  
(74) 대리인  
서교준

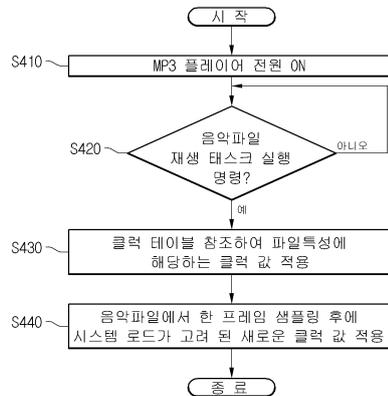
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 정보처리기기의 전력소모 감소 장치 및 감소 방법

(57) 요약

본 발명은 MP3 플레이어와 같은 정보처리기기의 동작중에 새로운 태스크의 수행이 요청되는 경우 클럭테이블에서 새로운 태스크에 상응하는 클럭 정보를 참조하여 해당 클럭을 적용하는 단계; 및 첫 번째 프레임의 샘플링 주기에서 새로운 클럭 값을 계산하여 새롭게 계산된 클럭 값을 적용하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 그 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 감소 방법 및 그를 위한 장치를 제공하기 위한 것으로, 본 발명에 따르면 사용자가 음악을 들으면서 다른 기능을 수행시키더라도 전력소모 관리를 위해 마련된 클럭 테이블의 적용이 가능해 지도록 하여 정보처리기기 동작을 위하여 공급되는 클럭 값을 시스템에 걸리는 부하에 적응적으로 새롭게 세팅되도록 함으로써 MP3 플레이어와 같은 정보처리기기의 소모전력을 절감할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

사용자 입력명령에 대응하는 소정의 기능 수행을 위한 프로그램의 실행을 제어하는 스케줄러와;

음악파일 처리를 위한 음악파일 샘플링 태스크(Task)를 포함한 정보처리기기에서 제공하는 소정의 기능을 각각 수행하기 위한 다수의 수행모듈과;

정보처리기기에서 제공하는 최대의 클럭주파수를 제공하기 위한 최대클럭구동부와;

음악파일의 포맷, 비트 레이트 및 동작주파수 중에서 적어도 하나의 특성에 상응하는 클럭정보를 저장하는 클럭 테이블 저장부; 및

새로운 태스크의 수행에 따라 상기 새로운 태스크와 음악파일 재생을 동시에 수행하면서 소모전력을 최소화하는 최적의 클럭 주파수 산출을 위한 클럭산출부;를 포함하는데 있어, 상기 클럭산출부는 새로운 태스크 실행이 요청되는 경우에 새로운 태스크와 음악파일 재생 태스크의 동시 수행에 필요한 클럭 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 정보처리기기는 MP3 플레이어인 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어 장치.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

새로운 태스크의 수행이 요청되는 경우 클럭테이블에서 새로운 태스크에 상응하는 클럭 정보를 참조하여 해당 클럭을 적용하는 단계; 및

상기 새로운 태스크의 첫 번째 프레임의 샘플링 주기에서 새로운 클럭 값을 계산하여 새롭게 계산된 클럭 값을 적용하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 그 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어방법.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 새롭게 계산된 클럭 값은 첫 번째 프레임의 샘플링 이후 적용하는 것으로 상기 새로운 태스크 수행을 포함한 시스템의 로드가 고려된 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어방법.

### 청구항 6

새로운 태스크의 수행이 요청되는 경우 최대의 클럭 값을 적용하여 시스템을 구동하는 단계;

현재 재생하는 곡이 끝날 때까지 각 샘플링 주기에 따른 클럭 값(NC)을 계산하는 단계;

상기 현재 재생하는 곡의 재생이 끝나고 다음 곡이 실행 요청이 있는 경우 다음 곡에 대한 음악파일의 특성을 이전에 재생된 곡의 음악파일의 특성과 비교하는 단계;

상기 비교결과 음악파일의 특성이 동일한 경우 상기 계산된 NC중 가장 높은 값으로 클럭 값으로 설정하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어방법.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 음악파일의 특성은 음악파일의 포맷, 비트 레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어방법.

**청구항 8**

제 6항에 있어서,

상기 비교결과 음악파일의 특성이 동일하지 않은 경우에는 다음 곡의 재생이 끝날 때까지 각 샘플링 주기에 따른 클럭 값(NC)을 다시 계산하는 단계가 수행되는 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어방법.

**청구항 9**

제 4항 또는 제 6항에 있어서,

상기 정보처리기기는 MP3 플레이어인 것을 특징으로 하는 정보처리기기의 전력소모 제어방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0011] 본 발명은 앰피쓰리(MP3) 플레이어와 같은 정보처리기기의 전력소모를 감소시키기 위한 정보처리기기의 전력소모 감소 장치 및 감소 방법에 관한 것이다.
- [0012] 일반적으로 MP3 플레이어와 같은 정보처리기기의 경우 음악 파일을 재생하기 위한 동작에 있어서는 음악 파일의 포맷(format)이나 비트 레이트(bit rate), 동작주파수(frequency) 등을 고려함이 없이 프로세서(Microprocessor Unit: MPU)의 클럭(Clock)을 고정하여 사용함으로써, MP3 플레이어의 전체적인 동작에 있어서 불필요한 전력낭비를 초래한다.
- [0013] 그러나 근래에 들어 MP3 플레이어에서도 전력소모 절감을 위하여 음악파일의 포맷이나 비트 레이트, 동작주파수 등을 고려하여 클럭 테이블(Clock Table)을 생성하여 저장하고, 상기 클럭 테이블을 기초로 하여 동작주파수를 조정할 수 있도록 하는 기술이 사용된다.
- [0014] 도 1은 종래 기술에 따른 클럭 테이블을 이용한 MP3 플레이어의 스케줄러(Schedule)의 동작제어 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 클럭 테이블 미사용시의 TASK들과 낭비되는 시간과의 관계를 나타낸 도면이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 종래 기술에 따른 클럭 테이블을 이용한 MP3 플레이어의 동작제어장치는 스케줄러(100)와, 음악파일 처리를 위한 음악파일 샘플링 태스크(Task)(111)를 포함한 기타 MP3 플레이어에서 제공하는 다양한 기능을 수행하기 위한 태스크 A(TASK A)(112), 태스크 B(TASK B)(113), 태스크 C(TASK C)(114)와 같은 다수의 태스크를 수행하기 위한 모듈들을 포함하는 수행모듈(110)과, 시스템에서 제공하는 최대의 클럭주파수를 제공하기 위한 최대클럭공급부(MAX Clock)(120)와, 음악파일의 포맷이나 비트 레이트, 동작주파수 등에 대응하는 클럭 테이블(Clock Table)을 저장하는 클럭 테이블(Clock Table) 저장부(130) 등을 포함한다.
- [0016] 상기와 같은 구성을 가지는 종래 기술에 따른 클럭 테이블을 이용한 MP3 플레이어의 동작 제어 장치에서는, 사용자가 MP3 파일 재생 기능을 선택한 경우에 스케줄러(110)는 클럭 테이블(Clock Table) 저장부(130)를 참조하여 재생해야할 음악파일의 포맷이나 비트 레이트, 동작주파수 등에 대응하는 MP3 플레이어 기능수행을 위하여 필요한 클럭을 설정함으로써 음악파일 샘플링 태스크(Task)(111)가 해당 클럭에 따라 동작하도록 제어한다.
- [0017] 그러나 상기와 같은 종래 기술에 따르는 경우에는, 만약 사용자가 MP3 파일 재생 이외의 다른 작업을, 예를 들어 TASK A, TASK B 또는 TASK C 중의 어느 하나 이상의 작업을 수행하도록 하는 경우에는, 수행해야할 다른 작업에 대한 로드(load)로 인하여 시스템의 속도가 현저히 느려지게 되므로 이를 방지하기 위하여 MPU의 클럭을 다시 최대(MAX)로 해야 한다. 따라서 사용자가 음악을 감상하면서 그림파일을 실행시키거나 소설을 읽기 위하여 문자파일을 출력시키는 등 다른 작업을 동시에 실행시키는 경우에는 최대클럭공급부(MAX Clock)(130)의 출력을 이용하게 됨으로써 소모전력을 감소시키기 위하여 구비한 클럭 테이블 저장부(130)에 저장된 클럭 테이블이 무의미해진다는 점에서 문제가 있다.

- [0018] 상기와 같이 다른 작업(TASK)이 동시에 수행됨에 따라서 클럭테이블에 의하지 않고 최대 클럭주파수를 사용하게 되는 경우 수행되는 TASK와 낭비되는 시간과의 관계가 도 2에 나타나 있다.
- [0019] 도 2는 음악 파일 재생을 위한 태스크로서 음악 샘플링과 소정의 다른 2가지의 기능으로서 A TASK 및 B TASK가 소정의 시점에 동시에 수행되는 경우를 보여주고 있다. 종래 기술에 따르는 경우, 음악 파일 재생 중에 다른 기능의 수행이 요청되는 경우 최대 클럭주파수로 동작하게 됨은 앞서 설명하였다.
- [0020] 이 경우 MP3 플레이어는 스케줄러(100)의 제어에 따라 최대 클럭주파수로 동작하게 되며, 도 2를 참조하면, 전체 동작주기(T) 동안에 음악파일 샘플링은 M 구간에서, A TASK는 A 구간 동안, B TASK는 B 구간 동안 수행되며, 나머지 W 구간 동안은 아무런 기능도 실행되지 않으면서도 클럭이 공급되는 이른바 낭비구간(Wasted time)이 발생하게 된다.
- [0021] 상기와 같이 음악 파일 재생 중에 다른 작업의 활성화에 따라 MP3 플레이어 시스템이 최대 클럭주파수로 동작하게 됨으로써, 불필요한 전력낭비가 발생하게 되어 일반적으로 휴대형 배터리 전력을 사용하는 MP3 플레이어 가 동시시간을 줄이는 단점으로 작용하게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0022] 본 발명은 엠프씨리(MP3) 플레이어와 같은 정보처리기기에서 재생하고자 하는 음악 파일의 포맷이나, 비트레이트, 주파수 등이 고려된 클럭테이블을 시스템 로드에 따라 탄력적으로 적용할 수 있도록 하여 소모되는 전력을 절감할 수 있는 정보처리기기의 전력소모 제어 장치 및 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 MP3 플레이어와 같은 정보처리기기에서 실제 음악을 샘플링하는 태스크의 샘플링 주기에 따른 아이들(IDLE) 시간을 계산하고, 클럭 테이블 저장부에 저장된 데이터 중에서 상기 계산된 값에 대응하는 설정된 클럭 값을 조합하여 클럭을 세팅(setting)하도록 함으로써, 사용자가 음악을 들으면서 다른 기능을 실행시키기 위한 액션(action)을 취하더라도 전력소모 절감을 위하여 클럭 테이블을 적용할 수 있도록 한 정보처리기기의 전력소모 제어 장치 및 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0024] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 정보처리기기의 전력소모 제어 장치는, 사용자 입력명령에 대응하는 소정의 기능 수행을 위한 프로그램의 실행을 제어하는 스케줄러와, 음악파일 처리를 위한 음악파일 샘플링 태스크(Task)를 포함한 기타 정보처리기기에서 제공하는 소정의 기능을 각각 수행하기 위한 다수의 수행모듈과, 정보처리기기에서 제공하는 최대의 클럭주파수를 제공하기 위한 최대클럭공급부와, 음악파일의 포맷, 비트 레이트 및 동작주파수 등에 상응하는 클럭정보를 저장하는 클럭 테이블 저장부 및 새로운 태스크의 수행에 따라 상기 새로운 태스크와 음악파일 재생을 동시에 수행하면서 소모전력을 최소화하는 최적의 클럭 주파수 산출을 위한 클럭산출부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 정보처리기기의 전력소모 제어방법의 일 실시 예에 따르면, 새로운 태스크의 수행이 요청되는 경우 클럭테이블에서 새로운 태스크에 상응하는 클럭 정보를 참조하여 해당 클럭을 적용하는 단계 및 첫 번째 프레임의 샘플링 주기에서 새로운 클럭 값을 계산하여 새롭게 계산된 클럭 값을 적용하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 그 특징으로 한다.
- [0026] 상기 새롭게 계산된 클럭 값은 첫 번째 프레임의 샘플링 이후 적용하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 정보처리기기의 전력소모 제어방법의 다른 실시 예에 따르면, 새로운 태스크의 수행이 요청되는 경우 최대의 클럭 값을 적용하여 시스템을 구동하는 단계와, 현재 재생하는 곡이 끝날 때까지 각 샘플링 주기에 따른 클럭 값(NC)을 계산하는 단계와, 상기 현재 재생하는 곡의 재생이 끝나고 다음 곡이 실행 요청이 있는 경우 다음 곡에 대한 음악파일의 특성을 이전에 재생된 곡의 음악파일의 특성과 비교하는 단계 및 상기 비교결과 음악파일의 특성이 동일한 경우 상기 계산된 NC중 가장 높은 값으로 클럭 값으로 설정하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 음악파일의 특성은 음악파일의 포맷, 비트 레이트를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 비교결과 음악파일의 특성이 동일하지 않은 경우에는 다음 곡의 재생이 끝날 때까지 각 샘플링 주기에 따

른 클럭 값(NC)을 다시 계산하는 단계가 수행되는 것을 특징으로 한다.

- [0030] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 정보처리기기의 전력소모 제어방법에 의하면, 정보처리기기 특히 MP3 플레이어의 사용환경에서 빈번하게 발생하는 사용자가 음악을 들으며 화면을 즐기거나 문자로 디스플레이되는 소설을 읽는 경우, 재생되는 음악 파일의 포맷이나, 비트 레이트, 동작 주파수 등이 고려된 클럭 테이블을 시스템 로드에 따라 적응적으로 적용시키기 위하여, 먼저 실제 음악을 샘플링하는 태스크(Task)의 샘플링 주기에 따른 아이들(IDLE) 시간을 계산하고, 이어서 상기 계산된 값과 클럭 테이블에 설정된 클럭 값을 조합하여 MP3 플레이어 시스템이 동작하는 클럭을 새롭게 세팅하게 됨으로써 사용자가 음악을 들으면서 다른 기능을 수행시키더라도 전력소모 관리를 위해 마련된 클럭 테이블의 적용이 가능해지도록 함으로써 MP3 플레이어와 같은 정보처리기기 구동시에 소모되는 전력을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 정보처리기기의 전력소모 제어 장치 및 방법에 대하여 MP3 플레이어의 경우를 실시 예로 들어 상세히 설명한다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 장치는, 스케줄러(100)와, 다수의 수행모듈(110)과, 최대클럭구동부(130)와, 클럭 테이블 저장부(130) 및 클럭산출부(200) 등을 포함하여 구성된다.
- [0034] 상기 스케줄러(100)는 사용자 입력명령에 대응하는 소정의 기능 수행을 위한 프로그램의 실행을 제어한다.
- [0035] 상기 수행모듈(110)은 음악파일 처리를 위한 음악파일 샘플링 태스크(Task)와 기타 MP3 플레이어에서 제공하는 다양한 기능을 수행하기 위한 태스크 A(TASK A)(112), 태스크 B(TASK B)(113), 태스크 C(TASK C)(114)와 같은 다수의 태스크를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 최대클럭구동부(130)는 MP3 플레이어 시스템에서 제공하는 최대의 클럭주파수를 제공한다.
- [0037] 상기 클럭 테이블 저장부(130)는 음악파일의 특성 및 새로운 태스크의 활성화에 따라 상기 스케줄러(100)가 적절한 클럭을 선택하는데 이용할 수 있도록 음악파일의 포맷, 비트 레이트 및 동작주파수 등에 상응하 클럭의 속도를 배열로 세팅해 놓은 클럭정보를 저장한다.
- [0038] 상기 클럭산출부(200)는 새로운 태스크 실행이 요청되는 경우에 새로운 태스크와 음악파일 재생 태스크의 동시 수행에 필요한 새로운 클럭 값(NC)을 계산하여 출력하며, 상기 새로운 클럭 값은 음악파일의 재생과 동시에 상기 새로운 태스크 실행을 함에 있어서 시스템이 최소의 소모전력으로 동작할 수 있는 클럭 값을 의미한다.
- [0039] 상기 클럭산출부(200)는 새로운 태스크 실행이 요청되는 경우 아래의 계산식을 이용하여 새로운 태스크를 동시에 수행하면서도 시스템의 전력소모를 최소화할 수 있는 최적의 클럭 값을 산출한다.
- [0040] 설명의 편의를 위하여 아래의 계산식에서 사용하는 변수는 다음과 같이 정의한다.
- [0041] 샘플링 주기 = ST
- [0042] 최대클럭값(MAX Clock) = MC,
- [0043] 새로운 태스크(TASK) 발생 전에 클럭 값 = BC,
- [0044] 현재 클럭 값 = PC,
- [0045] 샘플링 태스크(Sampling TASK)의 실행 시간 = SE,
- [0046] 새로운 태스크의 실행 시간 = NE,
- [0047] 태스크의 실행 시간 = { T1E, T2E, T3E, ... }로 정의한다.
- [0048] 상기와 같이 정의한 변수들을 이용하여 새로운 태스크(TASK)가 요청되기 이전에 적용된 클럭 값에 따른 각 태스크들의 실행시간(execution time)으로서 최대 클럭 값(MAX Clock)이 적용될 때 시스템에서 소요되는 시간을 계산하기 위한 계산식은 다음의 (계산식 1)로 표현된다.
- [0049] (계산식 1)

- [0050]  $AT = MC/BC$
- [0051] 그리고, 클럭 테이블을 참조하여 참조된 클럭 값이 시스템에 적용된 후의 태스크들의 실행 시간은 다음의 (계산식 2)로 표현된다.
- [0052] (계산식 2)
- [0053]  $TE = SE + NE + T1E + T2E + T3E$
- [0054] 또한, 새로운 클럭 값이 적용될 때 샘플링(sampling) 주기 내의 유휴(IDLE) 시간은 다음의 (계산식 3)으로 표현된다.
- [0055] (계산식 3)
- [0056]  $IT = ST - TE$
- [0057] 또한, 시스템의 로드 에 따른 새로운 클럭 값을 적용하기 위한 계산식은 다음의 (계산식 4)로 표현된다.
- [0058] (계산식 4)
- [0059]  $NC = PC*(ST/IT)$
- [0060] 이하에서는 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시 예에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 장치의 작용 및 MP3 플레이어에서의 전력소모 제어 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법의 제1 실시 예를 설명하기 위한 흐름도이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법의 제2 실시 예를 설명하기 위한 흐름도이며, 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법에 따른 클럭 변환 전후의 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 본 발명의 실시 예에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법의 제1 실시 예를 도 4를 참조하여 설명하면, 먼저 MP3 플레이어에 전원이 공급되어 시스템이 동작을 시작한다(S410).
- [0063] MP3 플레이어의 스케줄러(100)는 사용자가 음악을 감상하기 위하여 소정의 음악파일 재생 명령을 입력됨으로써 음악파일 재생 태스크가 수행되어야 하는지를 판단하여(S420), 음악파일 재생 명령을 입력되었다고 판단되면 사용자가 선택한 소정의 음악파일을 재생 태스크 실행에 사용할 클럭을 결정하기 위하여 재생하고자 하는 음악파일의 포맷, 비트 레이트에 관한 정보를 분석한 후 클럭 테이블 저장부(130)를 참조하여 상기 분석된 음악파일의 포맷, 비트 레이트에 상응하는 클럭 값 정보를 검출한다.
- [0064] 상기 스케줄러(100)는 상기 과정에 따라 검출한 클럭 값에 따라 수행모듈(110)은 음악파일 재생 태스크가 상기 클럭을 적용하여 태스크를 수행하도록 제어한다(S430).
- [0065] 상기 과정(S430)에 따라 재생되는 음악파일의 특성에 대응하는 클럭 값을 적용하여 태스크를 수행함으로써 최대 클럭 값을 적용할 때보다 전력소모가 작아지도록 한다.
- [0066] 상기와 같이 클럭 테이블 저장부(130)에 저장된 클럭 값 중에서 현재 재생되는 음악 파일의 특성에 대응하는 클럭 값을 선택하여 음악 파일 재생 태스크를 수행하도록 함과 동시에, 해당 음악 파일의 한 프레임에 대하여 샘플링하는 과정에서 음악 파일 재생에 의하여 MP3 플레이어 시스템 전체에 걸리는 로드를 분석한다.
- [0067] 즉, 스케줄러(100)는 현재의 음악 파일 재생 태스크가 최소의 전력을 이용하여 실행될 수 있도록 MP3 플레이어 시스템에서 음악 파일 재생을 위하여 필요한 새로운 최소 클럭 값을 산출한다. 이어서, 상기 음악 파일의 하나의 프레임을 샘플링한 후에 산출된 시스템 전체 로드가 고려된 상기 새로운 클럭 값을 적용시키도록 한다(S440).
- [0068] 상기 과정(S440)에 따라서 최대 클럭 값이 아닌 현재 실행되는 태스크의 수행 상태에 따라 전력소모를 최소로

하기 위한 최적의 클럭 값을 계산하고 계산된 클럭 값을 적용함으로써 최대 클럭 값을 일률적으로 적용하던 종래 기술에 비하여 불필요한 전력소모를 줄여주는 효과를 나타낸다.

- [0069] 상기와 같이 작용하는 본 발명에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법의 제1 실시 예의 경우에는 실시간(Real-time) 데이터 처리를 필요로 하는 음악 샘플링을 위한 하나의 태스크만이 존재하는 경우에 특히 유용한 방법이 될 수 있다. 특히 MP3 플레이어에서는 시스템 전체의 전력소모가 매우 적기 때문에 스케줄러를 포함하는 프로세서(MPU)의 전력소모가 상대적으로 높으므로 상기 방법을 사용하는 경우에는 배터리 사용시간(life time)을 획기적으로 높일 수 있게 된다.
- [0070] 한편, 본 발명은 상기 제1 실시 예의 경우와 달리 MP3 플레이어가 다수의 태스크를 동시에 실행하여야 하는 최악의 상황에서도 MP3 플레이어 시스템의 동작이 느려지지 않도록 하는 방법을 제공한다. 이는 음악파일 재생 동작 중에 사용자가 소정의 명령을 입력하여 새로운 태스크가 동시에 수행되는 경우에도 새로운 태스크를 포함한 시스템 전체에 걸리는 로드를 충분하게 수행하도록 하면서도 최소의 전력을 소모하도록 하기 위한 최적의 클럭 값을 계산하여 계산된 클럭 값을 태스크의 수행에 적용시키도록 할 수 있다.
- [0071] 도 5를 참조하여 다수의 태스크가 동시에 실행되어야 하는 최악의 상황이 고려되는 본 발명에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법의 제2 실시 예를 설명하면, 사용자의 음악 재생 명령에 따라 MP3 플레이어의 스케줄러(100)는 현재 재생되는 음악 파일에 대응하는 클럭 값을 적용하여 음악 파일 재생 태스크가 수행되도록 한다(S510).
- [0072] 상기와 같이 음악 파일 재생 태스크가 수행되는 상태에서 새로운 태스크의 실행 명령이 입력되는지를 판단한다(S520).
- [0073] 상기 판단결과(S520), 새로운 태스크의 실행 명령이 입력되는 경우에는 MP3 플레이어에서 제공하는 최대의 클럭 값으로 변경하여 적용하도록 한다(S530).
- [0074] 그러나, 상기 판단결과(S520), 새로운 태스크 실행 명령이 입력되지 않는 경우에는 새로운 음악 파일 재생 명령이 입력되는 지를 다시 판단한다(S540).
- [0075] 상기 판단 결과(S540), 새로운 태스크 실행 명령이 아닌 경우에는 새로운 음악파일 재생 명령이 입력되는 지를 판단하여 새로운 음악재생 명령이 입력되는 경우, 새로운 음악파일이 기존 재생된 곡과 음악 파일의 포맷이나, 비트 레이트, 동작 주파수 등의 음악파일의 특성이 동일한지를 판단한다(S545).
- [0076] 상기 판단결과(S545), 음악파일의 특성이 동일한 경우에는 기존에 적용하던 클럭 값을 그대로 적용하여 새로운 음악파일을 재생한다(S580).
- [0077] 그러나 상기 판단결과(S545), 음악파일의 특성이 동일하지 않은 경우에는, 기존에 적용하던 클럭 값 대신에 최대 클럭 값을 먼저 적용하여 새로운 음악파일을 재생한다(S530).
- [0078] 상기와 같이 최대 클럭 값을 적용하여 새로운 음악파일을 재생함과 동시에 클럭 값 산출부(200)는 한 곡이 끝날 때까지 재생하는 곡에 대하여 샘플링 주기에 따른 NC를 계산한다(S540).
- [0079] 이 후 새롭게 시작되는 곡에 대하여 앞서 재생된 곡의 음악 파일의 포맷이나, 비트 레이트, 동작 주파수 등의 음악파일의 특성이 동일한지를 판단한다(S560).
- [0080] 상기 판단 결과(S560), 음악파일의 특성이 동일하지 않은 경우에는, 전력을 최대한 소모하더라도 MP3 플레이어 시스템의 무리없는 동작을 보장하기 위하여 최대 클럭 값을 그대로 적용하여 새로운 음악파일을 재생한다(S530).
- [0081] 그러나 상기 판단 결과(S560), 음악파일의 특성이 동일한 경우에는 클럭 값 산출부(200)에서 계산된 NC 값 중에서 가장 높은 NC 값을 다른 태스크 실행을 포함한 시스템에 걸리는 전체 로드가 고려된 새로운 클럭 값으로 선택하여 이를 태스크 수행에 적용하게 되고(S570), 상기 새롭게 적용된 클럭 값에 따라 새로운 음악 파일을 재생시킨다(S580).
- [0082] 상기 과정에 따라 MP3 플레이어 시스템은 음악 파일 재생 태스크의 실행과 함께 새롭게 입력된 명령 수행을 위한 태스크의 동시 실행에 충분하면서도 최대 클럭 값보다 더 작은 값을 가지는 클럭을 공급함으로써 최대 전력이 아닌 현재 수행되는 작업에 필요로 하는 전력만을 시스템에서 소모하게 되어 불필요한 전력소모를 방지할 수 있게 된다.

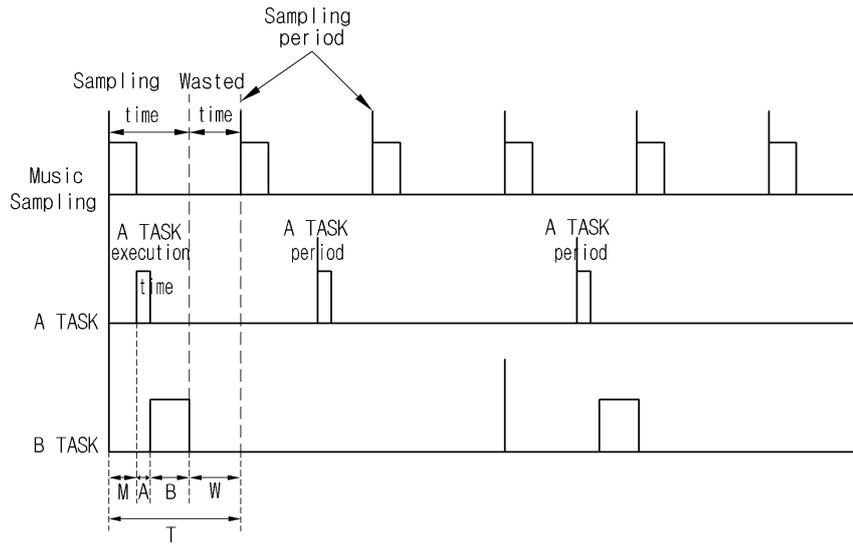
- [0083] 상기와 같이 동작하는 본 발명의 제2 실시 예의 같은 경우에는 실시간(real-time) 실행을 요하는 태스크가 2개 이상 존재하는 PDA(Personal Digital Assistance), PMP(Portable Multimedia Player)에 적합한 알고리즘으로서 본 발명의 제1 실시 예의 경우보다 전력소모 절감을 위한 최적의 클럭 속도를 유지할 수는 없지만, 일정 정도는 클럭 속도가 적정화되어 짐으로써 종래기술에 비하여 전력소모를 줄일 수 있게 된다. 그러나 이때에도 사용자가 음악을 듣는 것 이외에 실시간 처리를 요하는 태스크를 수행토록 하지 않는다면 본 발명의 제1 실시 예와 거의 유사한 전력소모 절감효과를 나타내게 된다.
- [0084] 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법에 따른 클럭 변환 전후의 상태를 설명하기 위한 도면으로서, 6a 및 도 6b를 참조하여 본 발명에 따른 클럭 값 설정 변경에 의하여 전력소모를 감소시키는 작용에 대하여 설명한다.
- [0085] 도 6a는 본 발명에 따른 클럭 값 변환 이전에 최대 클럭 값에 따라 태스크가 수행되는 상태를 나타내고, 도 6b는 새로운 태스크의 수행이 추가되어 본 발명에 따라 클럭 값이 변환된 이후에 소모전력 절감을 위한 최적의 클럭 값에 따라 태스크가 수행되는 상태를 나타낸다.
- [0086] 상세하게는, 본 발명에 따른 클럭 값 변환 이전에는, 6a를 참조하면, 음악 샘플링(Music sampling) 태스크와, A 태스크(A TASK) 및 B태스크(B TASK)를 포함한 다수의 태스크가 수행되는 경우, 최대 클럭 값이 적용되는 상태에서 각각 할당되는 소정의 클럭 시간 동안 태스크를 수행하게 된다. 이때 최대 클럭 값이 적용되는 상태이므로 상기 다수의 태스크 각각에 음악 샘플링(Music sampling) 태스크 수행을 위한 클럭 시간인  $C_m$ , A 태스크 수행을 위한 클럭 시간인  $C_a$ , 및 B태스크 수행을 위한 클럭 시간인  $C_b$ 가 할당되고 전체 샘플링 주기(sampling period) 중에서 나머지 클럭 시간인  $C_v$ 는 시스템 동작과 관계없이 소모되는 클럭이므로 전력 낭비의 요인이 된다.
- [0087] 본 발명에 따라 클럭 값이 변환된 이후에는, 6b를 참조하면, 음악 샘플링(Music sampling) 태스크와 A 태스크(A TASK) 및 B태스크(B TASK)를 포함한 다수의 태스크가 수행되는 경우, 소모 전력을 최소화할 수 있도록 최적의 클럭 값에 의해 동작하도록 클럭 값이 계산되어 적용되기 때문에, 전체 샘플링 주기(sampling period)는 상기 각각의 태스크를 위해 할당되는 각각의 클럭 시간들인  $C_m$ ,  $C_a$ ,  $C_b$  만큼씩 할당되게 된다. 따라서, 클럭 변환 이전의 경우 발생하는 소모 요인인  $C_v$ 가 낭비되지 않으므로 이를 위해 소모되는 전력이 절감되어 MP3 플레이어의 전력을 절감할 수 있게 된다.
- [0088] 이제까지 상세하게 설명한 본 발명에 따른 MP3 플레이어의 전력소모 제어 방법은 시스템의 특성에 따라 상기 제1 실시 예와 제2 실시 예는 선택적으로 적용되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0089] 상기 제1 실시 예의 경우는 전력소비(power consumption) 효율은 최적이라는 장점이 있는 것에 비하여 새로운 태스크 및 새로운 음악파일 재생을 위한 샘플링 주기에 따른 최악의 경우가 고려되지 않은 상태이므로 경우에 따라 시스템이 느려지는 경우가 발생할 수 있다. 그러나 샘플링 태스크의 실행 우선순위(priority)를 가장 높게 설정해 놓은 경우 음악이 끊기는 현상은 발생하지 않게 된다.
- [0090] 한편, 상기 제2 실시 예의 경우에는 새로운 태스크 및 새로운 음악파일 재생을 위한 샘플링 주기에 따른 최악의 경우가 고려된 것이므로, 상기 제1 실시 예의 경우보다 전력소비는 다소 높아질 수 있으나, 새로운 태스크 및 새로운 음악파일 재생을 위한 태스크가 수행되더라도 시스템 동작이 느려지는 현상이 원천적으로 발생되지 않는다는 장점이 있다. 따라서, 이러한 제2 실시 예의 경우는 PDA, PMP와 같은 환경에서도 일반적으로 사용 가능하다.
- [0091] 이상에서 MP3 플레이어를 실시 예로 들어 본 발명에 따른 정보처리기기의 전력소모 감소 장치 및 감소 방법에 대하여 상세히 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 않으며, 많은 변형이 본 발명의 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 기술적 사상의 기초를 벗어나지 않고 변경 및 수정을 하더라도 본 발명에 포함되는 것이며, 그러한 사실은 당업자에게 자명할 것이다.

**발명의 효과**

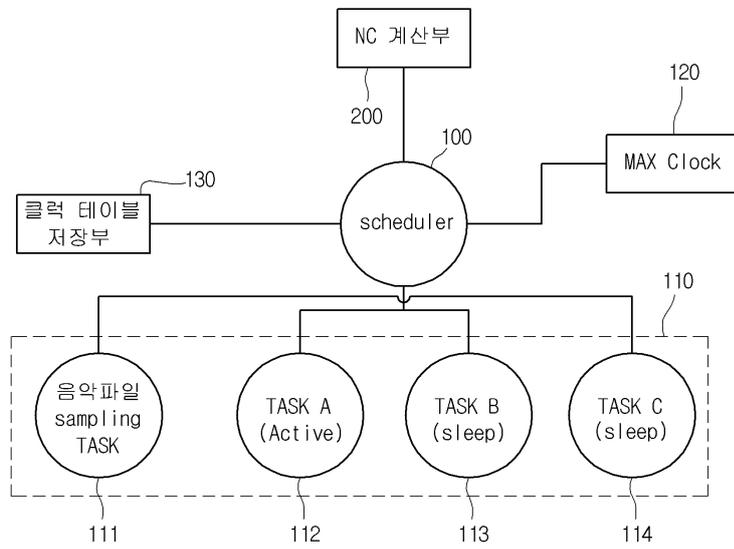
- [0092] 본 발명에 따르면 MP3 플레이어와 같은 정보처리기기에서의 전력소모 관리를 위하여 음악 파일에 특성에 따른 클럭 값의 적용을 시스템에 걸리는 로드와 관계없이 항상 사용할 수 있게 됨으로써 소모전력을 줄이는 것이 가능하도록 하는 효과가 있다.



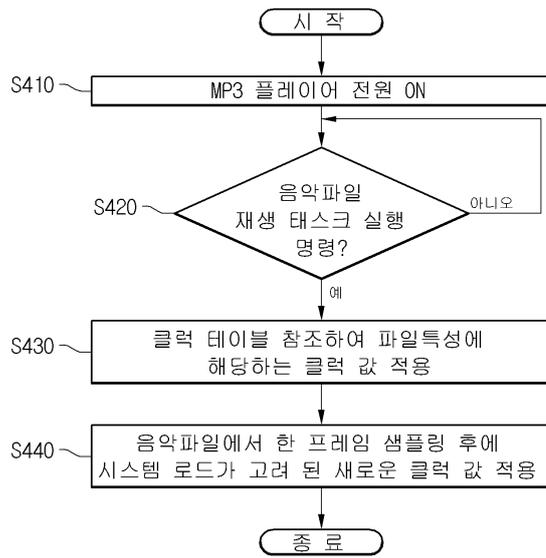
도면2



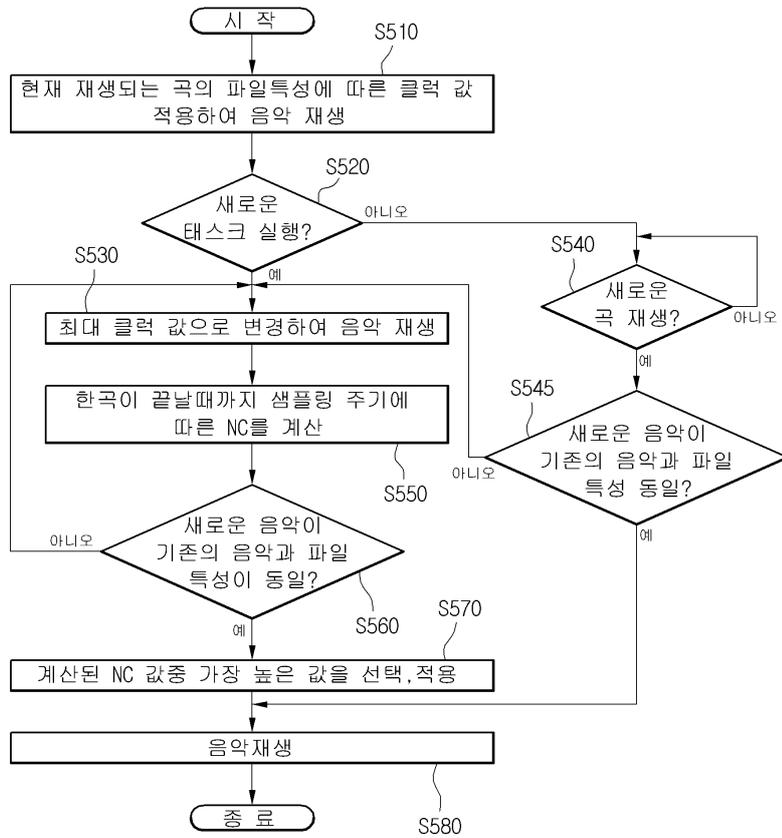
도면3



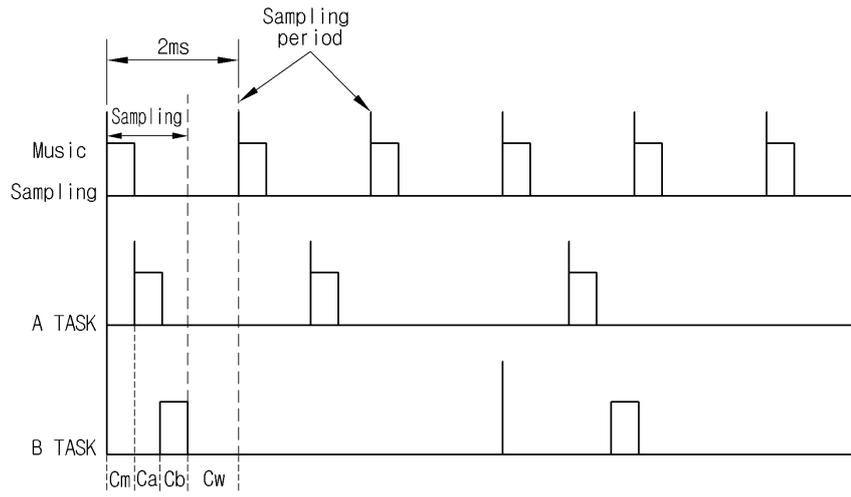
도면4



도면5



도면6a



도면6b

