



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월29일
(11) 등록번호 10-1356949
(24) 등록일자 2014년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H03M 7/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0085260

(22) 출원일자 2012년08월03일

심사청구일자 2012년08월03일

(56) 선행기술조사문헌

Ying Yi 외 4인, "An ILP Formulation for Task Mapping and Scheduling on Multi-core Architecture", 2009 EDAA, Design, Automation & Task in Europe Conference & Exhibition, 2009.04.20.*

정용화 외 1인, "동기화 오버헤드를 고려한 AES-CCM의 병렬 처리", 정보보호학회 논문지 제21권, 제3호, 2011.06.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가) 고려대학교 산학협력단

(72) 발명자

정용화

대전광역시 유성구 송림로53번길 71-29, B동 404호 (하기동, 브리젠헤스)

김혜련

경기도 용인시 기흥구 금화로82번길 17 (상갈동, 금화마을주공5단지아파트 509동 805호)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

민영준, 최관락, 송인호

전체 청구항 수 : 총 8 항

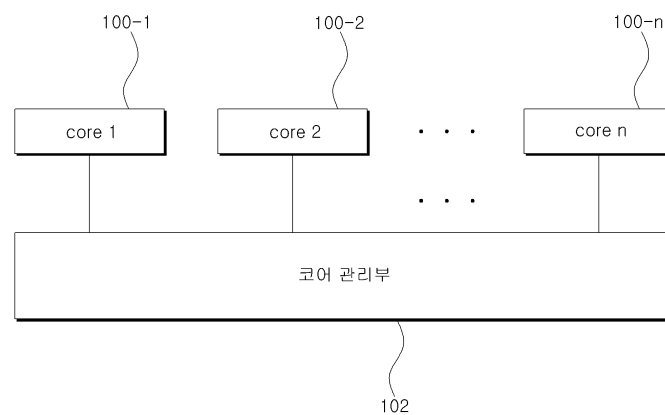
심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법 및 장치를 개시한다. 본 발명에 따르면, 복수의 코어 CPU에서 영상압축/암호화를 처리하는 방법으로서, 상기 복수의 코어 각각에 상기 영상압축을 위한 수행 시간을 비대칭으로 할당하는 단계-상기 복수의 코어 중 n번째 코어의 영상압축 수행 시간은 n+1번째 코어의 영상압축 수행 시간보다 작게 할당됨-; 및 상기 암호화를 수행하는 하나의 코어(제1 코어)의 영상압축 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화가 완료된 이후 제2 코어와의 뮤텍스(mutex) 동기화를 수행하는 단계를 포함하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법이 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자
이성주
 서울특별시 마포구 월드컵북로22길 20 (성산동)

김희곤
 서울특별시 송파구 문정2동 웨미리아파트 301동
 703호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
 과제고유번호 20110027561
 부처명 한국연구재단
 연구사업명 중견연구자지원_핵심연구(공동)
 연구과제명 [3차년도] 멀티미디어 데이터 압축 특성을 이용한 기밀성 및 무결성 보장 전용 하드웨어
 개발
 기 여 율 1/1
 주관기관 고려대학교 산학협력단
 연구기간 2011.09.01 ~ 2012.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 코어 CPU에서 영상압축/암호화를 처리하는 방법으로서,

상기 복수의 코어 각각에 상기 영상압축을 위한 수행 시간을 비대칭으로 할당하는 단계-상기 복수의 코어 중 n 번째 코어의 영상압축 수행 시간은 $n+1$ 번째 코어의 영상압축 수행 시간보다 작게 할당됨-; 및

상기 암호화를 수행하는 하나의 코어(제1 코어)의 영상압축 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화가 완료된 이후 제2 코어와의 뮤텍스(mutex) 동기화를 수행하는 단계를 포함하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 코어가 상기 제2 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화가 완료되는 경우, 제3 코어와의 뮤텍스 동기화를 수행하는 단계를 더 포함하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 할당 단계는,

상기 복수의 코어의 수 및 전체 작업량 중 적어도 하나를 이용하여 각 코어의 영상압축에서의 수행 시간을 결정하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 영상압축 및 암호화의 수행 시간 비율은 9:1 이상인 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 코어의 영상압축 수행 시간은 상기 제1 코어의 영상압축 수행 시간 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화 수행 시간의 합보다 작거나 같게 결정되는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 할당 단계는 상기 복수의 코어의 수 및 전체 작업량 중 적어도 하나를 이용하여 각 코어의 영상압축 수행 시간을 결정하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 할당 단계는 하기의 수학적식을 통해 각 코어의 영상압축 수행 시간을 결정하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법.

[수학식]

$$W_1 = \frac{W_T \times P}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{P}\right)^{i-1}}$$

$$W_i = W_1 \times \left(\frac{1}{P}\right)^{i-1} \quad (\text{if } 2 \leq i \leq n)$$

여기서, W_1 은 순차처리를 수행하는 코어에 할당되는 작업량이며, W_i 는 나머지 코어에 할당되는 작업량, P 는 병렬성, W_T 는 전체 작업량, n 은 코어의 개수임.

청구항 8

비대칭으로 부하를 분산시켜 영상을 압축하고 암호화하는 장치로서,

영상압축 및 암호화를 수행하는 복수의 코어; 및

상기 복수의 코어 각각에 비대칭적으로 상기 영상압축을 위한 수행 시간을 할당하는 코어 관리부를 포함하되,

상기 코어 관리부는,

상기 복수의 코어 중 n 번째 코어의 영상압축 수행 시간을 $n+1$ 번째 코어의 영상압축 수행 시간보다 작게 할당하며, 상기 암호화를 수행하는 하나의 코어(제1 코어)의 영상압축 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터의 암호화가 완료된 이후 제2 코어와의 뮤텍스(mutex) 동기화를 수행하는 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 복수 코어를 갖는 환경에서 영상압축 및 암호화를 위해 각 코어에 최적화된 작업량을 할당할 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 영상압축을 위해서는 인코더가 필요하다. 오픈소스로 배포되어지는 대표적인 인코더로는 MPEG-2, H.264 등이 있다. 영상압축을 위해서는 상당히 많은 수행시간이 필요하기 때문에 병렬처리로 수행을 할 필요성이 있다. 현재 MPEG-2의 경우 Alpbench에서 MPEG-2의 병렬처리 방법을 제안하였고, H.264의 경우 X.264 오픈소스 내에 pthread를 사용하여 병렬처리를 하고 있다.

[0003] 한편 영상압축과 함께 암호화 과정이 수행될 수 있다.

[0004] 영상의 암호화에서 기본적인 블록 암호화 방식인 ECB(Electronic Code Book) 모드를 사용 할 경우, 암호화된 영상을 살펴보는 것만으로도 패턴을 확인 할 수 있으며 이것으로 영상을 유추해 낼 수 있게 된다. 이러한 문제로 암호화를 위해서 AES-CBC 모드를 사용하였는데 이 암호화 방법은 앞부분의 암호화 블록에서 수행되어진 결과를

다음 블록에 XOR를 시킴으로써 ECB 모드의 약점을 회피할 수 있다. 하지만 이것은 앞의 연산이 끝나야 다음 연산을 할 수 있으므로, 기본적으로 병렬처리를 할 수가 없는 단점이 있다.

[0005] 그렇기 때문에 영상압축/암호화 응용프로그램에서 복수 코어를 사용하여 병렬처리를 하여도 암호화를 위한 순차 처리 때문에 성능향상이 적어지게 된다.

[0006] 한국공개특허 제10-2006-0065841호(발명의 명칭: 컨커런트 서포트 벡터 머신 프로세서)는 고차원의 데이터를 연산하기 위한 많은 연산을 병렬적으로 함으로써 연산시간을 줄일 수 있다는 점만을 개시하고 있을 뿐, 병렬처리의 효율성을 높일 수 있는 방안은 제시하고 있지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 복수 코어 각각이 쉬고 있는 상태가 최소가 되도록 하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 복수의 코어 CPU에서 영상압축/암호화를 처리하는 방법으로서, 상기 복수의 코어 각각에 상기 영상압축을 위한 수행 시간을 비대칭으로 할당하는 단계-상기 복수의 코어 중 n번째 코어의 영상압축 수행 시간은 n+1번째 코어의 영상압축 수행 시간보다 작게 할당됨-; 및 상기 암호화를 수행하는 하나의 코어(제1 코어)의 영상압축 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화가 완료된 이후 제2 코어와의 뮤텍스(mutex) 동기화를 수행하는 단계를 포함하는 멀티 코어 CPU에서 영상압축 및 암호화의 비대칭 부하 분산 방법이 제공된다.

[0009] 상기 제1 코어가 상기 제2 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화가 완료되는 경우, 제3 코어와의 뮤텍스 동기화를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 할당 단계는, 상기 복수의 코어의 수 및 전체 작업량 중 적어도 하나를 이용하여 각 코어의 영상압축에서의 수행 시간을 결정할 수 있다.

[0011] 상기 영상압축 및 암호화의 수행 시간 비율은 9:1 이상일 수 있다.

[0012] 상기 제2 코어의 영상압축 수행 시간은 상기 제1 코어의 영상압축 수행 시간 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터에 대한 암호화 수행 시간의 합보다 작거나 같게 결정될 수 있다.

[0013] 상기 할당 단계는 상기 복수의 코어의 수 및 전체 작업량 중 적어도 하나를 이용하여 각 코어의 영상압축 수행 시간을 결정할 수 있다.

[0014] 상기 할당 단계는 하기의 수학적식을 통해 각 코어의 영상압축 수행 시간을 결정할 수 있다.

[0015] [수학식]

$$W_1 = \frac{W_T \times P}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{P} \right)^{i-1}}$$

$$W_i = W_1 \times \left(\frac{1}{P} \right)^{i-1} \quad (\text{if } 2 \leq i \leq n)$$

[0016]

[0017] 여기서, W_1 은 순차처리를 수행하는 코어에 할당되는 작업량이며, W_i 는 나머지 코어에 할당되는 작업량, P는 병렬성, W_T 는 전체 작업량, n은 코어의 개수임

[0018] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 비대칭으로 부하를 분산시켜 영상을 압축하고 암호화하는 장치로서, 영상압축 및 암호화를 수행하는 복수의 코어; 및 상기 복수의 코어 각각에 비대칭적으로 상기 영상압축을 위한 수행 시간을 할당하는 코어 관리부를 포함하되, 상기 코어 관리부는, 상기 복수의 코어 중 n 번째 코어의 영상압축 수행 시간을 $n+1$ 번째 코어의 영상압축 수행 시간보다 작게 할당하며, 상기 암호화를 수행하는 하나의 코어(제1 코어)의 영상압축 및 상기 제1 코어에 의해 압축된 데이터의 암호화가 완료된 이후 제2 코어와의 뮷텍스(mutex) 동기화를 수행하는 장치가 제공된다.

[0019] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 복수의 멀티 코어 환경에서 영상압축 및 암호화를 수행하는 장치로서, 영상압축 및 암호화를 수행하는 복수의 코어; 및 상기 복수의 코어의 수 및 전체 작업량 중 적어도 하나를 이용하여 각 코어의 병렬처리 작업량을 결정하는 코어 관리부를 포함하는 영상 처리 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 각 코어에 대해 최적화된 작업량을 할당할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 블록도.

도 2는 영상압축 및 암호화에서의 데이터 종속성을 도시한 도면.

도 3은 종래의 대칭 부하 분산 방식을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 비대칭 부하 분산 병렬처리과정을 도시한 도면.

도 5는 2개의 코어에서 비대칭 부하 분산을 수행하는 경우 작업량 할당에 따른 유향 시간 및 최적의 병렬처리 작업량을 설명하기 위한 도면.

도 6은 비대칭 부하 분산에 있어 영상압축 및 암호화를 위한 수행 시간 비율을 50:50, 75:25 및 90:10로 구분한 경우 및 단순 병렬처리(대칭 부하 분산) 하는 경우의 전체 수행 시간을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면 번호에 상관없이 동일한 수단에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 블록도이다.

[0025] 도 1에 도시된 영상 처리 장치는 영상의 압축하고 암호화기 위한 장치로서, 복수의 코어(100-1 내지 100-n) 및 코어 관리부(102)를 포함할 수 있다.

[0026] 도 2는 영상압축 및 암호화에서의 데이터 종속성을 도시한 도면이다.

[0027] 도 2에 도시된 바와 같이, 영상 처리 장치가 4개의 코어(100-1 내지 100-4)로 이루어진 경우, 영상압축은 각 코어에서 병렬적으로 수행한다. 암호화는 각 코어에서 영상압축이 된 결과 데이터에 대해 이루어지며, 하나의 코어(100-1)에서 순차적으로 수행한다.

[0028] 도 2를 참조하면, 2-1 연산을 수행하기 위해서는 1-1 연산이 선행적으로 완료되어야 한다. 여기서, 1-1 연산은 제1 코어(100-1)에서의 영상압축 과정을 의미하며, 2-1 연산은 영상압축 데이터의 암호화 과정을 의미한다.

[0029] 또한, 2-2 연산을 위해서는 제2 코어(100-2)의 1-2 연산이 완료되어야 하며, 마찬가지로 2-3 연산 및 2-4 연산을 위해서는 제3 코어(100-3) 및 제4 코어(100-4)의 영상압축 과정이 완료되어야 한다.

[0030] 하나의 코어에서 암호화를 수행하는 동안 나머지 코어들은 유향 상태가 된다. 도 3은 종래의 대칭 부하 분산 방

식을 도기한 것으로서, 영상압축을 위해 각 코어(100-n)에 대칭적으로 부하를 분산하는 경우, 나머지 코어의 유휴 시간이 길어지기 때문에 비효율적이다.

[0031] 이에, 본 발명은 복수 코어 환경에서 비대칭 부하 분산 기법을 적용한다.

[0032] 본 실시예에 따른 코어 관리부(102)는 영상압축 및 암호화를 수행하는데 있어 각 코어의 유휴 시간이 최소화될 수 있도록 각 코어의 병렬처리 작업량을 결정한다.

[0033] 본 실시예에 따른 코어 관리부(102)는 병렬처리와 순차처리가 연속되는 구간에서 코어 수, 전체 작업량을 이용하여 영상압축 과정에서 각 코어(100-1 내지 100-n)의 병렬처리(영상압축) 수행 시간을 결정한다.

[0034] 즉, 코어 관리부(102)는 데이터 종속성 및 부하 균등을 고려하여 코어의 유휴 시간을 최소화하기 위한 각 코어(100-1 내지 100-n)의 병렬처리 작업량을 결정한다.

[0035] 본 실시예에 따른 코어 관리부(102)는 하기의 수학적식을 통해 각 코어의 최적의 병렬처리 작업량을 결정한다.

수학적식 1

$$W_1 = \frac{W_T \times P}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{P}\right)^{i-1}}$$

[0036]

수학적식 2

$$W_i = W_1 \times \left(\frac{1}{P}\right)^{i-1} \quad (\text{if } 2 \leq i \leq n)$$

[0037]

[0038] 여기서, W_1 은 순차처리를 수행하는 코어(도 2에서 제1 코어)에 할당되는 작업량이며, W_i 는 나머지 코어에 할당되는 작업량을 나타낸다. P는 병렬성으로서 예를 들어, P=0.9라는 것은 90%의 병렬성으로 정의된다. W_T 는 전체 작업량, n은 코어의 개수를 의미한다.

[0039] 도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 비대칭 부하 분산 병렬처리과정을 도시한 도면이다.

[0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 병렬처리 구간인 영상압축 구간에서 각 코어(100-1 내지 100-4)에 비대칭으로 작업량이 할당된다.

[0041] 이때, n번째 코어의 영상압축 수행 시간은 n+1번째 코어의 영상압축 수행 시간보다 작게 할당된다.

[0042] 바람직하게, 순차처리(암호화)를 수행하는 코어(제1 코어, 100-1)에 영상압축을 위해 가장 적은 작업량이 할당되며, 나머지 코어(100-2 내지 100-4)에 서로 다른 작업량이 할당된다.

[0043] 보다 상세하게, 제2 코어(100-2)의 작업량(1-2 연산 시간)은 제1 코어(100-1)의 1-1 연산(영상압축) 및 2-1 연산(암호화) 수행 시간을 고려하여 결정된다. 바람직하게, 제2 코어(100-2)의 작업량은 1-1 연산 및 2-1 연산을 합한 시간보다 작거나 같게 할당된다.

[0044] 제2 코어(100-2)의 1-2 연산이 완료된 후 제2 코어와의 뮤텁스(mutex) 동기화가 수행되고, 제1 코어(100-1)가 2-2 연산을 수행한다.

- [0045] 또한, 제3 코어(100-3)의 작업량은 1-1 연산, 2-1 연산 및 2-2 연산 시간보다 작거나 같게 할당되며, 제4 코어(100-4)의 작업량은 1-1, 2-1, 2-2 및 2-3 연산 시간보다 작거나 같게 할당된다.
- [0046] 도 5는 2개의 코어에서 비대칭 부하 분산을 수행하는 경우 작업량 할당에 따른 유휴 시간 및 최적의 병렬처리 작업량을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 5에 도시된 바와 같이, 비대칭 부하 분산을 수행하더라도 작업량을 최적화하지 못하는 경우, 코어의 유휴 시간을 크게 감소시키지 못한다.
- [0048] 이에 본 발명은 상기한 수학적 내지 2와 같이 코어 수, 전체 작업량을 이용하여 병렬처리 구간에서의 최적의 작업량을 결정한다.
- [0049] 도 6은 비대칭 부하 분산에 있어 영상압축 및 암호화를 위한 수행 시간 비율을 50:50, 75:25 및 90:10로 구분한 경우 및 단순 병렬처리(대칭 부하 분산) 하는 경우의 전체 수행 시간을 도시한 도면이다.
- [0050] 도 6을 참조하면, 모든 경우에 대해 비대칭 부하 분산 방식이 수행 시간을 단축시킨다는 점을 확인할 수 있다. 나아가 영상압축 수행시간과 압축된 영상의 암호화 수행시간이 약 90:10의 비율을 갖는 경우, 단순 병렬처리 방식뿐만 아니라, 다른 비대칭 부하 분산 방식에 비해 처리 시간이 한층 단축된다는 점을 확인할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 22.5초만큼의 작업량을 비대칭 부하 분산으로 최적의 작업량을 계산하면, 제1 코어(100-1) 내지 제4 코어(100-4)에 대해 각각 19.08초, 21.20초, 23.55초 및 26.17초만큼의 작업량이 결정된다.
- [0052] 이때, 전체 수행 시간은 29.08초가 된다. 본 발명과 같이 비대칭 부하 분산에서 최적의 작업량 할당에 따른 영상압축/암호화를 수행하게 되면 단순 병렬처리 방법보다 10%의 성능이 향상됨을 알 수 있다.
- [0053] 이것은 영상압축/암호화 응용프로그램에서 암달(Amdahl's law)의 법칙에 의해 계산되어진 최대 성능이다.
- [0054] 상기한 바와 같이 대칭 부하 분산에 의해 계산된 speed-up(사실상 암달의 법칙에 의해 계산된 최대 성능)과 본 발명에서 제안하는 비대칭 부하 분산에 의한 speed up을 정리하면 다음과 같다.

표 1

- [0055] 대칭/비대칭 부하 분산에 의한 speed-up

	대칭 부하 분산	비대칭 부하 분산
50:50	1.60	1.87
75:25	2.28	2.73
90:10	3.07	3.43

- [0056] 본 발명에서 제안한 방법을 검증하기 위해 비디오 데이터를 압축하고 압축된 데이터를 암호화하는 응용을 가정한다. 즉, H.264 인코더를 사용한 영상압축과 표준블록암호인 AES의 CBC 운용모드를 적용하였다. 또한, 실험 환경은 Intel Core2 Quad CPU(2.33GHz)에서 병렬처리 된 코드를 수행하였다. 압축 대 암호의 수행 시간 비는 약 90:10 정도 되었고, 130MB의 비디오 데이터를 압축 및 암호화한 수행시간을 표 2에 정리 하였다. 표 2를 보면 표 1과 약간의 차이가 있지만 암달의 법칙으로 계산한 speed-up보다 향상된 성능을 가질 수 있음을 확인하였다. 즉 본 발명에서 제안한 비대칭 부하 분산 방법이 통상적인 대칭적 부하 분산 방법에 비하여 더 좋은 성능을 제공할 수 있음을 확인하였다.

표 2

- [0057] 130MB 비디오 데이터의 압축/암호 시간

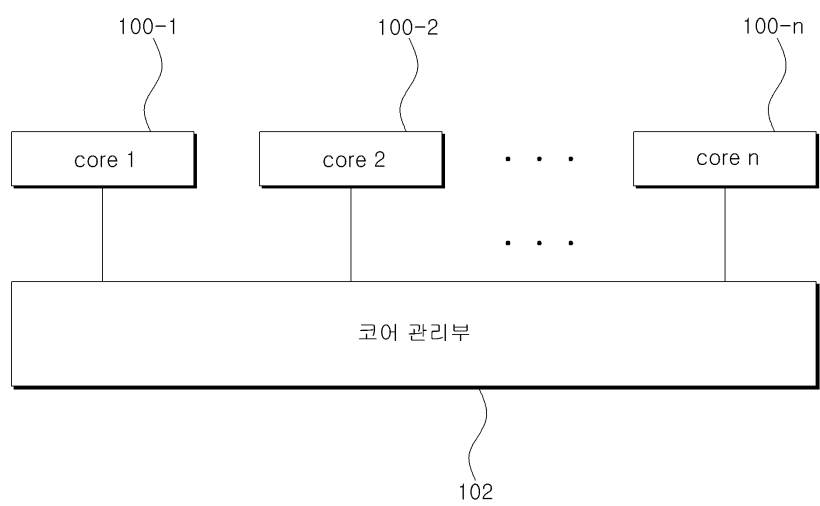
순차처리	병렬처리	
	대칭 분산	비대칭 분산
1649 msec	570 msec	515 msec

- [0058] 상기한 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대해 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부

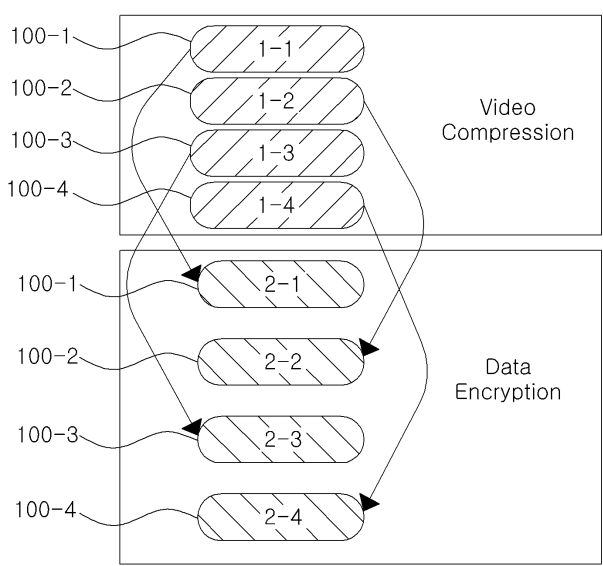
가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

도면

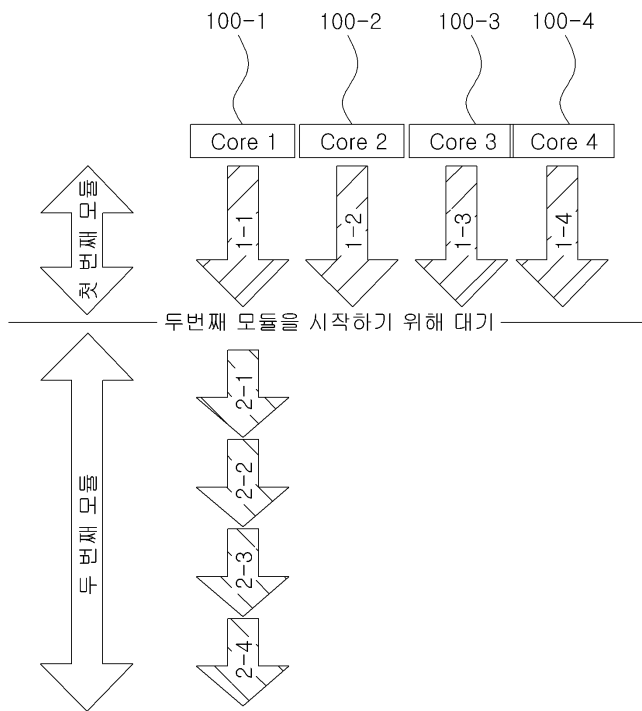
도면1



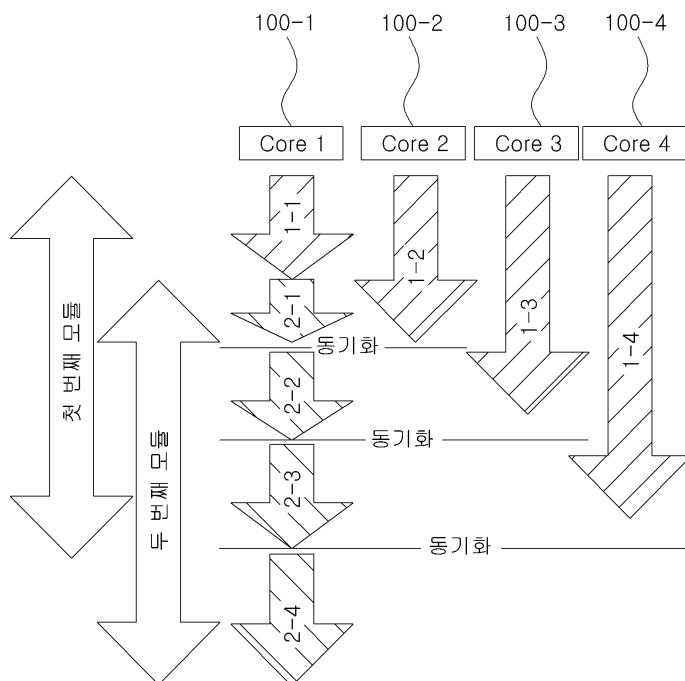
도면2



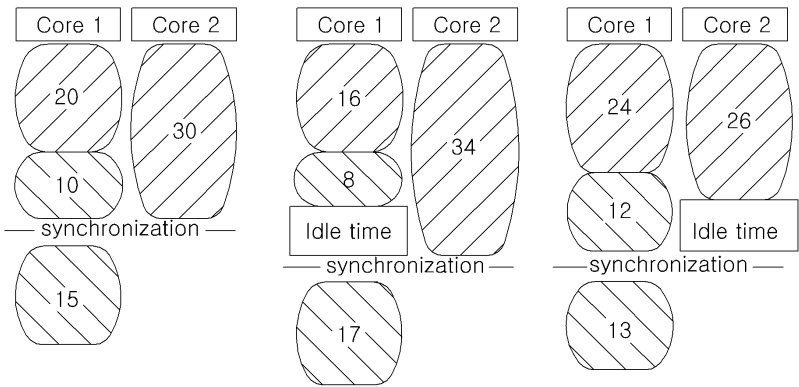
도면3



도면4



도면5



도면6

