(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068863
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.
G06F 19/00 (2011.01)
(21) 출원번호 10-2010-0124794
(22) 출원일자 2010년12월08일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2009-285154 2009년12월16일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
오시마 다꾸야
일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내
미즈따니 요이찌
일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박충범, 이중희, 장수길

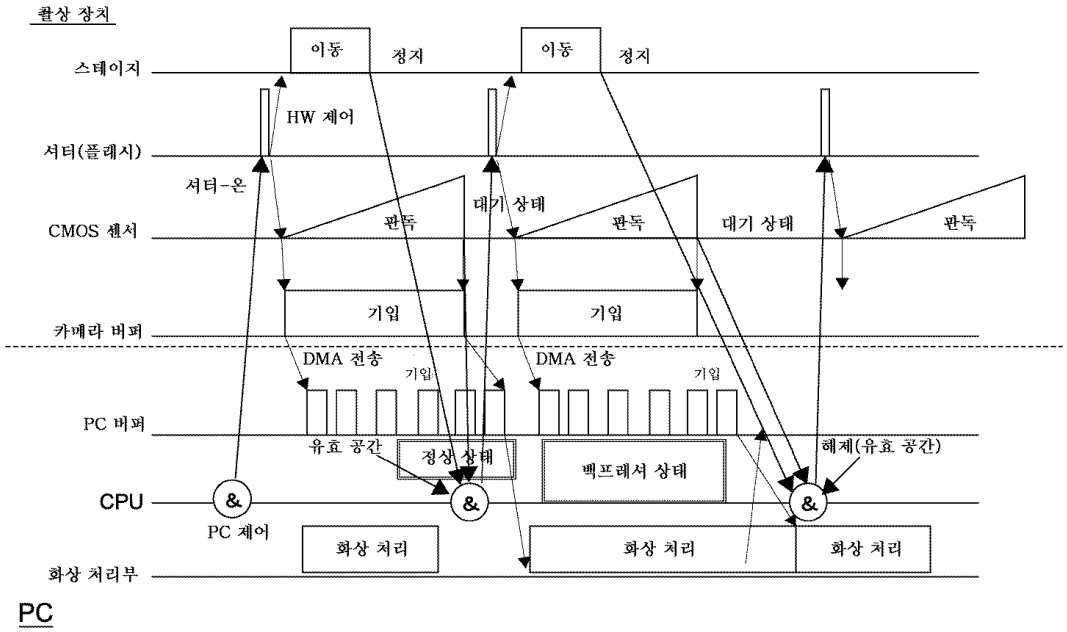
전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 정보 처리 시스템 및 방법, 정보 처리 장치 및 방법, 컴퓨터 판독 가능한 매체 및 촬상 장치 및 방법

(57) 요 약

일 실시예에서, 화상 처리 시스템은, 관찰 대상물을 지지하도록 구성된 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치를 포함한다. 이러한 실시예에서, 스테이지는 제1 위치를 갖는다. 정보 처리 시스템은 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는다. 소정량의 데이터를 포함하는 데이터량에 응답하여, 정보 처리 시스템은, 스테이지를 제1 위치로부터 다른 위치로 이동하게 한다. 소정량의 데이터를 포함하는 데이터량에 응답하여, 정보 처리 시스템은, 스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관된 화상을 버퍼가 저장하게 한다. 일 실시예에서, 화상은 촬상 장치로 연속적으로 캡처된다. 그 이후, 정보 처리 시스템은, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 한다.

대 표 도



(72) 발명자

와끼따 요시히로

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

규소진 히로시

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

나루사와 류

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

특허청구의 범위

청구항 1

정보 처리 시스템으로서,

프로세서;

관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치; 및

상기 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하고,

상기 메모리 장치는, 상기 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 상기 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 상기 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 저장하는, 정보 처리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 관찰 대상물은 병리학적 표본을 포함하는, 정보 처리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 촬상 장치는 상기 프로세서를 포함하는, 정보 처리 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

정보 처리 장치가 상기 프로세서를 포함하는, 정보 처리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해 화상 처리를 행하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 정보 처리 장치는 양방향 통신 채널을 통해 상기 촬상 장치에 접속되는, 정보 처리 시스템.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 정보 처리 장치는 상기 메모리 장치를 포함하는, 정보 처리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(a)상기 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(b)상기 제1 상태를 갖는 스테이지에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 스테이지가 이동 중이 아니면, 상기 스테이지는 상기 제1 상태를 갖는, 정보 처리 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

(a)상기 현미경은 센서를 포함하고;

(b)상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(ⅰ)상기 센서가 제2 상태인지를 판정하게 하고;

(ii)상기 제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 센서가 대기 상태에 있으면 상기 센서는 상기 제2 상태를 갖는, 정보 처리 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 데이터량이 최대 수용량보다 적은지를 판정함으로써 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 14

제1항에 있어서,

(a)상기 현미경은 센서를 포함하고;

(b)상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(ⅰ)상기 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(ii)상기 센서가 제2 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(iii)(A)상기 제1 상태를 갖는 스테이지; 및 (B)상기 제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지

정된 캡처 화상에 대해,

(a)입력 처리를 행하게 하고;

(b)그 이후, 현상 처리를 행하게 하고;

(c)그 이후, 스티칭(stitching) 처리를 행하게 하고;

(d)그 이후, 인코딩 처리를 행하게 하고;

(e)그 이후, 저장 처리를 행하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 상기 촬상 장치에 셔터-온(shutter-on) 명령어를 발행하게 하는, 정보 처리 시스템.

청구항 17

(a)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치; 및 (b)상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하는 정보 처리 시스템의 동작 방법으로서,

프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 상기 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 상기 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 상기 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 실행하게 하는 단계를 포함하는, 정보 처리 시스템의 동작 방법.

청구항 18

정보 처리 장치로서,

관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치에 동작적으로 접속된 프로세서; 및

상기 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하고,

상기 메모리 장치는, 상기 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 상기 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 상기 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 상기 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 저장하는, 정보 처리 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 관찰 대상물은 병리학적 표본을 포함하는, 정보 처리 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해서 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(a)상기 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(b)상기 제1 상태를 갖는 스테이지에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 21

제18항에 있어서,

(a)상기 현미경은 센서를 포함하고;

(b)상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(ⅰ)상기 센서가 제2 상태인지를 판정하게 하고;

(ii)상기 제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 22

제18항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 데이터량이 최대 수용량보다 적은지를 판정함으로써 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 24

제18항에 있어서,

(a)상기 현미경은 센서를 포함하고;

(b)상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(ⅰ)상기 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(ii)상기 센서가 제2 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(iii)(A)상기 제1 상태를 갖는 스테이지; 및 (B)상기 제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 25

제18항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해,

(a)입력 처리를 행하게 하고;

(b)그 이후, 현상 처리를 행하게 하고;

(c)그 이후, 스티칭 처리를 행하게 하고;

(d)그 이후, 인코딩 처리를 행하게 하고;

(e)그 이후, 저장 처리를 행하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 26

제18항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 상기 촬상 장치에 셔터-온 명령어를 발행하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 27

제18항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해 화상 처리를 행하게 하는, 정보 처리 장치.

청구항 28

(a)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치에 동작적으로 접속된 프로세서; 및 (b)상기 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하는 정보 처리 장치의 동작 방법으로서,

상기 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 상기 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 상기 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 상기 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 실행하게 하는 단계를 포함하는, 정보 처리 장치의 동작 방법.

청구항 29

(a)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치에 동작적으로 접속된 프로세서; 및 (b)상기 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하는 정보 처리 장치로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 상기 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 상기 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하도록 구성된 명령어들을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 30

촬상 장치로서,

(a)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경; 및 (b)상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 제1 메모리를 갖는 정보 처리 장치에 동작적으로 접속된 프로세서; 및

상기 프로세서에 동작적으로 결합된 제2 메모리 장치를 포함하고,

상기 제2 메모리 장치는, 상기 프로세서로 하여금, 상기 제2 메모리 장치와 협동하여, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 상기 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 상기 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 저장하는, 촬상 장치.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 관찰 대상물은 병리학적 표본을 포함하는, 촬상 장치.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 상기 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하는, 촬상 장치.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 스테이지가 이동 중이 아니면, 상기 스테이지는 상기 제1 상태를 갖는, 촬상 장치.

청구항 34

제30항에 있어서,

(a)상기 현미경은 센서를 포함하고;

(b)상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(ⅰ)상기 센서가 제2 상태인지를 판정하게 하고;

(ii)상기 제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 촬상 장치.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 센서가 대기 상태에 있으면 상기 센서는 상기 제2 상태를 갖는, 촬상 장치.

청구항 36

제30항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 하는, 촬상 장치.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 데이터량이 최대 수용량보다 적은지를 판정함으로써 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 하는, 촬상 장치.

청구항 38

제30항에 있어서,

(a)상기 현미경은 센서를 포함하고;

(b)상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금,

(ⅰ)상기 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(ii)상기 센서가 제2 상태를 갖는지를 판정하게 하고;

(iii)(A)상기 제1 상태를 갖는 스테이지; 및 (B)상기 제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 상기 스테이지를 상기 제1 위치로부터 상기 제2의 다른 위치로 이동하게 하는, 촬상 장치.

청구항 39

제30항에 있어서,

상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해,

(a)입력 처리를 행하게 하고;

(b)그 이후, 현상 처리를 행하게 하고;

(c)그 이후, 스티칭 처리를 행하게 하고;

(d)그 이후, 인코딩 처리를 행하게 하고;

(e)그 이후, 저장 처리를 행하게 하는, 촬상 장치.

청구항 40

(a)(ⅰ)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경; 및 (ii)상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 제1 메모리를 갖는 정보 처리 장치에 동작적으로 접속된 프로세서; 및 (b)상기 프로세서에 동작적으로 결합된 제2 메모리 장치를 포함하는 촬상 장치의 동작 방법으로서,

상기 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여,

(a) 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고;

(b) 상기 스테이지가 이동되는 동안, 상기 관찰 대상물과 연관되며 상기 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 상기 버퍼가 저장하게 하고;

(c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 상기 촬상 장치가 상기 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 실행하게 하는 단계를 포함하는, 촬상 장치의 동작 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2009년 12월 16일자로 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 제2009-285154호의 우선권을 주장하며, 그 전체 내용은 본 명세서에 참조로서 원용된다.

배 경 기 술

[0002] 의료 또는 병리 등의 분야에 있어서, 광학 현미경으로 얻은 생체의 세포, 조직, 장기 등의 관찰 대상의 화상을 디지털화하고, 디지털화된 화상에 기초하여, 의사나 병리학자가 조직 등을 검사하거나 환자를 진단하는 시스템이 제안되어 있다. 이러한 시스템은 일반적으로 버츄얼 현미경 시스템이라 한다.

[0003] 예를 들어, 일본 특허 공개 공보 제2009-37250호(이하, 특허 문서 1라 칭함)에는, 현미경의 스테이지 상에 위치한 슬라이드 표본으로부터 광학적으로 얻은 화상이, CCD(전하 결합 소자)를 구비한 비디오 카메라에 의해 디지털화되고, 그 디지털 신호가 PC(개인용 컴퓨터)에 입력되어, 화상이 모니터 상에 가시화되는 방법이 개시되어 있다. 병리학자는 모니터에 표시된 화상을 보면서 검사 등을 행한다(예를 들어, 특허 문서 1의 단락 [0027] 및 [0028], 및 도 5 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2009-37250호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 버츄얼 현미경 시스템에서는, 촬상 장치로 얻은 화상의 미가공 데이터(raw data)가 버스(bus)를 통해 PC(화상 처리 장치)에 전송된다. 이 경우, 미가공 데이터를 PC의 HDD(하드 디스크 드라이브)에 직접 저장하는 것은, HDD의 기입 속도면에서 어렵다. 이러한 관점에서, PC가 해당 미가공 데이터에 대해서 현상 처리 및 JPEG 포맷 등의 소정의 포맷으로의 압축 처리 등의 각종 화상 처리를 행한 뒤, HDD에 미가공 데이터를 저장하는 것을 고려해 볼 수 있다.

[0006] 그러나, 촬상 장치가, 관찰 대상을 스테이지 상에서 이동시키면서, 관찰 대상물의 다른 영역들을 연속적으로 촬상하고, 화상을 PC가 실시간으로 처리할 경우, PC에 과부하가 걸리면, 촬상 장치측으로부터 컴퓨터측으로의 미가공 데이터의 전송 중에 화상 데이터의 일부에 결함이 발생할 우려가 있다.

[0007] 특히, 의료 분야에서는, 버츄얼 현미경에서 취급되는 화상은 병리 진단에 직결된다. 따라서, 데이터의 결함뿐만 아니라, 화상의 부분적 보완도 허용되지 않는다. 또한, 데이터에 결함이 발생한 경우에는, 촬상 장치측으로부터 PC측으로 화상 데이터를 재전송할 수 있다. 그러나, 이 경우, 결함이 발생한 화상에 해당하는 양만큼 대역의 낭비 및 지연 시간이 발생한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 출원은, 의료, 병리, 생물학, 재료 과학 등의 분야에 있어서 현미경으로 얻은 화상을 처리하기 위한 화상 처리 시스템, 화상 처리 장치, 화상 처리 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

[0009] 일 실시예에서, 화상 처리 시스템은, 프로세서, 관찰 대상물(예를 들어, 병리학적 표본)을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치, 및 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하고, 메모리 장치는, 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a) 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고; (b) 스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고; (c) 그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 저장한다.

[0010] 일 실시예에서, 촬상 장치는 프로세서를 포함한다. 일 실시예에서, 정보 처리 시스템은 프로세서를 포함하는 정보 처리 장치를 포함한다.

[0011] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해 화상 처리를 행하게 한다.

[0012] 일 실시예에서, 정보 처리 장치는 양방향 통신 채널을 통해 촬상 장치에 접속된다.

[0013] 일 실시예에서, 정보 처리 장치는 메모리 장치를 포함한다.

[0014] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고; (b)제1 상태를 갖는 스테이지에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0015] 일 실시예에서, 스테이지가 이동 중이 아니면, 스테이지는 제1 상태를 갖는다.

[0016] 일 실시예에서, 현미경은 센서를 포함한다. 이러한 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)센서가 제2 상태인지를 판정하게 하고, (b)제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0017] 일 실시예에서, 센서가 대기 상태에 있으면 센서는 제2 상태를 갖는다.

[0018] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 한다.

[0019] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 데이터량이 최대 수용량보다 적은지를 판정함으로써 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 한다.

[0020] 일 실시예에서, 현미경은 센서를 포함한다. 이러한 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고, (b)센서가 제2 상태를 갖는지를 판정하게 하고, (c)(ⅰ)제1 상태를 갖는 스테이지 및 (ii)제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0021] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해, (a)입력

처리를 행하게 하고; (b)그 이후, 현상 처리를 행하게 하고; (c)그 이후, 스티칭(stitching) 처리를 행하게 하고; (d)그 이후, 인코딩 처리를 행하게 하고; (e)그 이후, 저장 처리를 행하게 한다.

[0022] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 촬상 장치에 셔터-온(shutter-on) 명령어를 발행하게 한다.

[0023] 일 실시예에서, 정보 처리 시스템은, (a)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치, 및 (b)상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함한다. 이러한 실시예에서, 정보 처리 시스템의 동작 방법은, 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a)스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고, (b)스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치에 의해서 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고, (c)그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 실행하게 하는 단계를 포함한다.

[0024] 일 실시예에서, 정보 처리 장치는, 관찰 대상물(예를 들어, 병리학적 표본)을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치에 동작적으로 접속된 프로세서, 및 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함하고, 메모리 장치는, 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a)스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고, (b)스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고, (c)그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 저장한다.

[0025] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고, (b)제1 상태를 갖는 스테이지에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0026] 일 실시예에서, 현미경은 센서를 포함한다. 이러한 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)센서가 제2 상태인지를 판정하게 하고; (b)제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0027] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 한다. 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 데이터량이 최대 수용량보다 적은지를 판정함으로써 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 한다.

[0028] 일 실시예에서, 현미경은 센서를 포함한다. 이러한 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고, (b)센서가 제2 상태를 갖는지를 판정하게 하고, (c)(ⅰ)제1 상태를 갖는 스테이지 및 (ii)제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0029] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해, (a)입력 처리를 행하게 하고; (b)그 이후, 현상 처리를 행하게 하고; (c)그 이후, 스티칭 처리를 행하게 하고; (d)그 이후, 인코딩 처리를 행하게 하고; (e)그 이후, 저장 처리를 행하게 한다.

[0030] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 촬상 장치에 셔터-온 명령어를 발행하게 한다.

[0031] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여, 지정된 캡처 화상에 대해 화상 처리를 행하게 한다.

[0032] 일 실시예에서, 정보 처리 장치는, 관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경에 동작적으로 접속된 촬상 장치에 동작적으로 접속된 프로세서, 및 프로세서에 동작적으로 결합되며, 상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 메모리 장치를 포함한다. 이러한 실시예에서, 정보 처리 장치의 동작 방법은, 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a)스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고, (b)스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치에 의해서 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고, (c)그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 실행하게 하는 단계를 포함한다.

[0033] 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능한 매체는, 정보 처리 장치로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a)스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고, (b)스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고, (c)그 이후, 소정량을

포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하도록 구성된 명령어들을 저장한다.

[0034] 일 실시예에서, 촬상 장치는, (a)관찰 대상물(예를 들어, 병리학적 표본)을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경; 및 (b)상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 제1 메모리를 갖는 정보 처리 장치에 동작적으로 접속된 프로세서를 포함한다. 이러한 실시예에서, 촬상 장치는 프로세서에 동작적으로 결합된 제2 메모리 장치를 더 포함하고, 제2 메모리 장치는, 프로세서로 하여금, 제2 메모리 장치와 협동하여, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a)스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고, (b)스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고, (c)그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 저장한다.

[0035] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 한다. 일 실시예에서, 스테이지가 이동 중이 아니면, 스테이지는 제1 상태를 갖는다.

[0036] 일 실시예에서, 현미경은 센서를 포함한다. 이러한 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)센서가 제2 상태인지를 판정하게 하고, (b)제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0037] 일 실시예에서, 센서가 대기 상태에 있으면, 센서는 제2 상태를 갖는다.

[0038] 일 실시예에서 명령어들은, 프로세서로 하여금, 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 한다. 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 데이터량이 최대 수용량보다 적은지를 판정함으로써 데이터량이 소정량을 포함하는지를 판정하게 한다.

[0039] 일 실시예에서, 현미경은 센서를 포함한다. 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, (a)스테이지가 제1 상태를 갖는지를 판정하게 하고; (b)센서가 제2 상태를 갖는지를 판정하게 하고; (c)(ⅰ)제1 상태를 갖는 스테이지 및 (ii)제2 상태를 갖는 센서에 응답하여, 스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 한다.

[0040] 일 실시예에서, 명령어들은, 프로세서로 하여금, 다른 프로세서와 협동하여,지정된 캡처 화상에 대해, (a)입력 처리를 행하게 하고; (b)그 이후, 현상 처리를 행하게 하고; (c)그 이후, 스티칭 처리를 행하게 하고; (d)그 이후, 인코딩 처리를 행하게 하고; (e)그 이후, 저장 처리를 행하게 한다.

[0041] 일 실시예에서, 촬상 장치는, (a)(ⅰ)관찰 대상물을 지지하도록 구성되며 제1 위치에 있는 스테이지를 갖는 현미경; 및 (ii)상당량의 데이터를 갖는 버퍼를 갖는 제1 메모리를 갖는 정보 처리 장치에 동작적으로 접속된 프로세서; 및 (b)프로세서에 동작적으로 결합된 제2 메모리 장치를 포함한다. 이러한 실시예에서, 촬상 장치의 동작 방법은, 프로세서로 하여금, 소정량을 포함하는 데이터량에 응답하여, (a)스테이지를 제1 위치로부터 제2의 다른 위치로 이동하게 하고, (b)스테이지가 이동되는 동안, 관찰 대상물과 연관되며 촬상 장치로 연속적으로 캡처되는 화상을 버퍼가 저장하게 하고, (c)그 이후, 소정량을 포함하지 않는 데이터량에 응답하여, 촬상 장치가 화상의 캡처를 종료하게 하는 명령어들을 실행하게 하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0042] 전술된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 촬상 장치측으로부터 화상 처리 장치측으로 연속적으로 전송되는 화상 데이터의 결함을 방지하면서, 화상 데이터를 최대한 실시간으로 처리할 수 있다.

[0043] 본 출원의 이러한 목적 또는 다른 목적, 특징 및 이점은, 이하, 첨부된 도면에 나타낸 바와 같은 바람직한 실시예들의 상세한 설명에 따라 더욱 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 화상 처리 시스템의 개요를 도시하는 도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 화상 처리 시스템에서의 예시적인 촬상 장치의 하드웨어 구성 및 그 주변의 인터페이스를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 PC의 하드웨어 구성을 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 PC에서의 화상 처리의 흐름을 나타낸 도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상 장치 및 PC에 의한 촬상 처리의 흐름을 나타낸 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상 장치 및 PC에 의한 촬상 처리의 예시적인 제어 시스템을 나타낸 블록도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템의 촬상 처리의 예시적인 촬상 타이밍 등을 나타낸 타이밍 차트이다.

도 8은 도 7에 나타낸 촬상 처리에서 백 프레셔(back pressure) 처리가 발생된 경우를 나타내는 예시적인 타이밍 차트이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 시스템의 촬상 처리에서의 촬상 타이밍 등을 나타내는 예시적인 타이밍 차트이다.

도 10은 도 9에 나타낸 촬상 처리에서 백 프레셔 처리가 발생된 경우를 나타내는 예시적인 타이밍 차트이다.

본원에 설명되는 추가적인 특징과 이점은, 이하의 발명의 상세한 설명 및 도면으로부터 명백해질 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 이하, 도면을 참조하면서, 본 출원의 예시적인 실시예들을 설명한다.

[0046] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 화상 처리 시스템의 개요를 도시하는 도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 화상 처리 시스템은, 촬상 장치(100)와 PC(200)을 포함한다. 촬상 장치(100)는 현미경(300)에 접속되어 현미경(300)의 동작을 제어하고, 촬상된 화상을 판독한다.

[0047] 현미경(300)은, XYZ 스테이지(31)를 포함한다. XYZ 스테이지(31) 상에는, 관찰 대상물인 표본(30)이 X, Y 및 Z 방향으로 이동 가능한 상태로 위치해 있다. XYZ 스테이지(31)의 이동은 촬상 장치(100)에 구비된 스테이지 제어부에 의해 제어된다. 표본(30)은, 예를 들어, 병리학적 표본(30)이다. 얇게 잘려진 인체의 조직이나 장기가 슬라이드 글래스에 부착되고 염색되어 프레파라트(preparation) 형상으로 형성된다.

[0048] XYZ 스테이지(31)의 하부 영역에는, 플래시 광원(32) 및 조명 광학 시스템이 구비되어 있다. 플래시 광원(32)은 촬상 대상인 광상(optical image)을 생성하기 위한 광을 표본(30)에 조사한다. 조명 광학 시스템은 플래시 광원(32)으로부터의 광을 표본(30)에 집광한다. 촬상 장치(100)는 플래시 광원(32)의 동작도 제어한다.

[0049] XYZ 스테이지(31)의 상방에는, 표본(30)측으로부터 대물 렌즈(33), 결상 렌즈(34) 및 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 기판(35)이 순서대로 배치되어 있다. 대물 렌즈(33)는, 표본(30)을 투과한 광을 집광하여 표본(30)의 광상을 형성한다. 광상은, 도광 광학계(도시되지 않음)를 거쳐 결상 렌즈(34)에 의해 CMOS 기판(35)에 탑재된 CMOS 센서에 형성된다.

[0050] CMOS 기판(35)은, CMOS 센서, 및 플래시 광원(32)과 맞물려 있는 전자적 셔터 또는 기계적 셔터를 포함한다. CMOS 센서는, XYZ 스테이지(31)가 이동할 때마다, 광전 변환을 행함으로써 형성된 표본(30)의 광상을 화상 데이터로서 연속적으로 얻는다. CMOS 센서 대신에, CCD(전하 결합 소자) 이미지 센서 등의 다른 촬상 소자가 사용될 수 있다.

[0051] CMOS 센서에 의해 순서대로 얻어진 미가공 데이터인 화상은, 촬상 장치(100)에 의해 판독되어, PC(200)에 순서대로 전송된다. 촬상 장치(100)와 PC(200)는, 양방향성 및 신뢰성을 갖는 고속 통신 채널로서 기능하는 PCIe 버스(10)을 통해 서로 접속되어 있다. PC(200)는, 화상에 각종 화상 처리를 행하여 화상을 저장하고, PC(200)에 외부로 접속된 디스플레이(400) 상에 화상 처리 후의 화상을 표시한다. PC(200)의 관리자는, 디스플레이 상에 표시되어 있는 이미 화상 처리된 화상을 열람함으로써, 예를 들어, 그 품질을 체크한다.

[0052] PC(200)는, 열람자로서의 다른 PC(도시되지 않음)에 네트워크를 통해 접속되어 있다. 관찰자는 다른 PC에 접속된 디스플레이 상에서, PC(200) 내에 저장된 화상을 열람하고, 각종 편집 처리 등을 행하게 하고, 최종적인 병리 진단 등을 행할 수 있다.

[0053] [예시적 촬상 장치의 하드웨어 구성]

[0054] 도 2는 촬상 장치(100)의 하드웨어 구성 및 그 주변의 인터페이스를 나타낸 블록도이다.

[0055] 도 2에 나타낸 바와 같이, 촬상 장치(100)는, 카메라 제어 기판(11)과 CMOS I/F(인터페이스) 기판(14)을 포함한다. 카메라 제어 기판(11)에는, 카메라 제어부(12) 및 메모리(13)가 구비된다. 카메라 제어부(12)는, 예를 들어, FPGA(field programmable gate array)로서 구성되어, 내부에 논리회로를 갖는다. 메모리(이하, 카메라 메

모리라 칭함;13)는 DRAM(dynamic random access memory) 등이며, CMOS 제어 기판(38)에 탑재된 CMOS 센서(36)로부터 판독된 화상을 저장하는 버퍼로서 기능한다.

[0056] 카메라 제어 기판(11) 및 CMOS 기판(35) 상에는, 소정의 통신 규격에 준거한 이미저 I/F(16 및 37)가 각각 구비된다. 카메라 제어 기판(11)과 CMOS 기판(35)은, CMOS I/F 기판(14) 및 케이블(15)을 통해 접속되어 있다. 카메라 제어부(12)는, 케이블(15)을 통해 CMOS 센서(36)에 의해 촬상된 화상을 판독하고, 화상을 카메라 메모리(13)에 저장한다. 또한, PC의 제어 하에서, 카메라 제어부(12)는 CMOS 센서(36), XYZ 스테이지(31) 및 플래시 광원(32)의 동작을 제어한다. 카메라 제어 기판(11)과는 별도로, XYZ 스테이지 전용의 제어 박스가 구비될 수도 있다.

[0057] 한편, PC(200)에는, 메모리(이하, PC 메모리라 칭함;23)와, 카메라 제어 기판(11)과 접속하기 위한 카메라 IF 기판(29)이 구비된다. 전술된 바와 같이, PC(200)의 카메라 IF 기판(29)과 촬상 장치(100)의 카메라 제어 기판(11)은, PCIe 버스(10)를 통해 서로 접속되어 있다. 카메라 제어부는, 카메라 메모리(13)에 저장된 화상을 PCIe 버스(10)를 통해 PC(200)의 PC 메모리(23)에 전송한다. PC 메모리(23)는, 수신된 화상의 버퍼로서 기능한다.

[0058] 카메라 메모리(13)와 PC 메모리(23) 사이의 화상의 전송은 DMA(direct memory access)에 의해 행해진다. 또한, 카메라 메모리(13), PCIe 버스(10) 및 PC 메모리(23)는, FIFO(first in, first out)로서 구성된다. 즉, 카메라 메모리(13)는 전송 FIFO 버퍼로서 기능하고, PC 메모리(23)는 수신 FIFO 버퍼로서 기능한다.

[0059] 여기에서, PCIe 버스(10)를 사용한 전송의 대역폭(도 2에서의 대역 B)은, CMOS 기판(35)과 카메라 제어 기판(11) 사이의 케이블(15)을 사용한 전송의 대역폭(도 2의 대역 A)보다 크다. 이러한 구성에 의해, CMOS 센서(36)로 얻은 병리 화상 등의 대용량의 미가공 데이터가 PC(200)측으로 원활하게 전송된다.

[0060] [예시적 PC의 하드웨어 구성]

[0061] 도 3은, PC(200)의 하드웨어 구성을 나타낸 블록도이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, PC(200)는, 듀얼 코어 프로세서로 기능하는 CPU(21 및 22)와, 각 CPU (21 및 22)에 각각 대응답하여 버퍼로서 기능하는 2개의 PC 메모리(23) 및 PC 메모리(24)를 포함한다. 각 PC 메모리(23 및 24)에는, 촬상 장치(100)로부터 수신한 화상을 저장하기 위한 버퍼가 구비된다. 버퍼는, 더블 버퍼 및 트리플 버퍼 등의 잉여 버퍼(redundant buffer)로서 형성된다. 이러한 구성에 의해, 병리 화상 등의 대용량의 미가공 데이터가 촬상 장치(100)측으로부터 PCIe 버스(10)을 통해 연속해서 전송되어도, 버퍼에 의해 대용량의 미가공 데이터를 저장할 수 있고, 그 결과 전송중의 에러를 최대한 방지할 수 있다.

[0062] CPU(22)에는, PCIe 브리지(28)를 통해 2개의 GPU(25 및 26)이 접속된다. 예를 들어, GPU(25)는 촬상 장치(100)로부터 수신된 화상의 현상 처리를 행하게 하고, GPU(26)는 화상의 JPEG 포맷 등으로의 인코딩 처리를 행한다.

[0063] CPU(21)에는, 예를 들어, PCIe 브리지(27)를 통해 카메라 I/F 기판(29) 및 HDD(20)이 접속된다. HDD(20)에는, 촬상 장치(100)로부터 수신되어 현상 처리, 인코딩 처리 등을 거친 화상이 저장된다. 또한, HDD(20)에는, 현상 처리, 인코딩 처리 등에 필요한 각종 애플리케이션도 저장된다.

[0064] [예시적 화상 처리 시스템의 동작]

[0065] 다음으로, 전술된 바와 같이 구성된 화상 처리 시스템의 동작에 대해 설명한다.

[0066] [예시적 파이프라인 처리]

[0067] 우선, PC(200)에서의 각종 화상 처리에 대해 설명한다. 도 4는, 화상 처리의 흐름을 나타낸 도이다.

[0068] 본 실시예에서, PC(200)는, 촬상 장치(100)측으로부터 수신되어 PC 메모리(23 및 24)에 저장된 화상에 대해서, 현상 처리 및 인코딩 처리 이외에도, 입력 처리, 스티칭 처리, 저장 처리 등의 처리를 파이프라인화하여 행할 수 있다. 스티칭 처리는, 복수의 화상을 연결시켜서 1개의 화상으로 하는 처리이다.

[0069] 즉, 도 4에 나타낸 바와 같이, CPU(21)은, 예를 들어, PC 메모리(23 및 24)로부터의 화상(프레임)을 입력 처리한다. 계속해서, GPU(25)는 예를 들어, 입력 화상을 현상 처리한다. 그 후, CPU(22)는 현상 처리 후의 화상을 스티칭 처리한다. 또한, GPU(26)는 스티칭 처리 후의 화상을 인코딩(압축) 처리한다. 또한, CPU(21)가 입력 처리로부터 해제된 후, CPU(21)는 또한 인코딩 처리 후의 화상을 HDD(20)에 저장하는 처리를 행한다. 물론 각종 처리와 처리를 행하는 프로세서와의 조합은 도 4에 나타낸 예시에 한정되지 않는다.

[0070] 전술된 바와 같이, PC(200)는, 예를 들어, 5가지의 다른 처리를 복수의 병렬 프로세서에 의해 파이프라인화함으로써, PCIe 버스(10)를 통해 수신된 대용량의 미가공 데이터에 대한 화상 처리를 최대한 실시간으로 행할 수 있다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 입력 프레임 레이트를 1프레임당 Ts라고 하면, 이러한 파이프라인처리에 의해, 1개의 화상(프레임)에 대한 입력부터 저장까지의 지연(latency)은, 구체적으로, 4×Ts와 같이 매우 작다.

[0071] [예시적 촬상 제어 처리]

[0072] 다음으로, 촬상 장치(100)에 의한 화상의 촬상 처리, 및 촬상 처리에 대한PC(200)에 의한 제어 처리에 대해 설명한다. 이러한 처리들은 파이프라인 처리에 의해 병렬로 행해진다. 도 5는 촬상 장치(100) 및 PC(200)에 의한 촬상 처리의 흐름을 나타낸 흐름도이다. 또한, 도 6은 촬상 처리시의 제어 시스템을 나타낸 블록도이다.

[0073] 도 5에 나타낸 바와 같이, 우선, PC(200)의 CPU(21 또는 22)(이하, 편의상 양자를 공통적으로 CPU(21)라 칭함)는, XYZ 스테이지(31)가 정지 상태인지의 여부, 즉 이동이 완료되었는지의 여부를 판정한다(스텝(51)).

[0074] XYZ 스테이지(31)가 정지 상태라고 판정된 경우(예), CPU(21)는 CMOS 센서(36)가 대기 상태인지의 여부, 즉, CMOS 센서(36)가 카메라 메모리(13)에의 화상-판독 동작 상태인지의 여부를 판정한다(스텝(52)).

[0075] CMOS 센서(36)가 대기 상태라고 판단한 경우(예), CPU(21)는 PC 메모리(23 및 24)(이하, 편의상 양자를 공통적으로 PC 메모리(23)라 칭함)의 버퍼에 빈 공간이 있는지의 여부, 즉 버퍼 내의 데이터 용량이 소정 용량보다 적은지의 여부를 판정한다(스텝(53)).

[0076] PC 메모리(23)의 버퍼에 빈 공간이 있다고 판정된 경우(예), CPU(21)는 카메라 제어부(12)에 대하여, 셔터-온 명령어를 발행하게 하고, 셔터 및 플래시 광원(32)을 동작시킨다(스텝(54)).

[0077] 계속해서, 셔터-온 명령어에 따라 셔터가 해제되면, 카메라 제어부(12)는 다음 촬상을 위해 XYZ 스테이지(31)의 이동을 개시한다(스텝(55)). 또한, 카메라 제어부(12)는, 셔터-온 명령어에 따라 촬상된 화상을 CMOS(36)로부터 판독하고, 카메라 메모리(13)에 저장한다 (스텝(56), 도 6의 (1), (2))

[0078] 카메라 제어부(12)는 카메라 메모리(13)에 저장된 화상을 판독하고, PC(200)의 PC 메모리(23)로의, 화상의 DMA 전송을 행한다 (스텝(57), 도 6의 (3), (4)).

[0079] PC(200)에서는, PC 메모리(23)에 저장된 화상이 판독되어, CPU(21), GPU(25) 등 및 각종 애플리케이션에 의해, 전술된 파이프라인 처리가 행해진다(도 6의 (5)).

[0080] 촬상 장치(100) 및 PC(200)는 전술된 처리를, 특정 수의 화상을 촬상하여 PC(200)에 저장할 때까지 반복적으로 행한다.

[0081] 전술된 처리에 의해, 본 실시예에 따른 화상 처리 시스템에서는, CMOS 센서(36)로부터 카메라 메모리(13)로 화상이 판독되는 동안 XYZ 스테이지(31)의 이동이 완료된다. 또한, 셔터 타이밍도 XYZ 스테이지(31)의 이동 개시와 동기화된다. 또한, CMOS 센서(36)로부터 카메라 메모리(13)로의 화상 판독 처리의 완료도 셔터 타이밍과 동기화된다. 그 결과, XYZ 스테이지(31)의 이동에 필요한 시간만큼의 지연 시간이 감소되고, 따라서, 보다 고속으로 화상이 촬상되어 처리된다.

[0082] 또한, 본 실시예에 따른 화상 처리 시스템에서는, PC 메모리(23)가 빈 공간을 갖고, CMOS 센서(36)가 대기 상태이고, XYZ 스테이지(31)가 정지 상태인 3개 조건이 충족될 경우에만 셔터가 해제된다. 또한, 이러한 제어에 의해, PC(200)는 PC 메모리(23)에 빈 공간이 없을 경우에는 촬상 장치(100)에 의한 셔터 동작을 일시적으로 중단시키는 백 프레셔 처리를 행할 수 있다.

[0083] 도 7은 촬상 처리에서의 촬상 타이밍 등을 나타내는 타이밍 차트이다. 도 8은 촬상 처리에서 백 프레셔 처리가 발생된 경우를 나타내는 타이밍 차트이다.

[0084] 도 6 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 카메라 제어부(12)는, XYZ 스테이지(31) 및 CMOS 센서(36)의 상태를 감시하고, XYZ 스테이지(31)의 정지 및 CMOS 센서(36)로부터의 판독(예측) 동작의 완료(대기 상태)를 통지하기 위한 통지 신호(스테이지 이동 상태 통지 명령어, CMOS 센서 동작 완료 통지 명령어)를 인터럽트 신호로서 PC(200)의 CPU(21)에 전송한다. CPU(21)는 통지 신호를 인터럽트로서 처리하고, PC 메모리(23)의 버퍼의 용량을 감시한다. CPU(21)가 버퍼에 빈 공간이 생성되었다(해제됨)고 판정했을 경우, CPU는 조건들을 결합하여 셔터-온 명령어를 생성한다. 이 셔터-온 명령어의 발행과 동기하여, 도 6의 (1) 내지 (5)의 처리가 실행된다. PC(200)는 인터럽트 처리를 행하기 위한 인터럽트 컨트롤러(도시되지 않음)를 구비한다. 셔터-온 명령어의 생

성을 위한 조건을 인터럽트 신호로서 처리함으로써, PC(200)는 보다 유연하게 조건을 조정할 수 있다.

[0085] 한편, 도 8에 나타낸 바와 같이, CPU(21) 및 GPU(25) 등에 의한 화상 처리에 부하가 가해져 PC 메모리(23)의 버퍼가 소정 용량을 초과한 경우에는, 셔터-온 명령어 생성을 위한 세번째 조건이 만족되지 않는다. 이에 따라, 스테이지 이동 상태 통지 명령어 및 CMOS 센서 동작 완료 통지 명령어가 통지되어도, 셔터-온 명령어의 발행은 유예되어, 그 결과 CPU(21)는 백 프레셔 상태가 된다.

[0086] 백 프레셔 상태가 아닌 통상 상태에서는, CMOS 센서(36)로부터의 판독 완료 사이클이 중요한 경로가 된다. 백 프레셔 상태에서는, PC 메모리(23)의 버퍼 해제가 중요한 경로가 된다.

[0087] 그 결과, 파이프라인 처리의 부하의 증대에 기인하여 화상을 PC 메모리(23)에 저장할 수 없는 경우에도, PC(200)는 PCIe 버스(10)을 통한 화상의 연속 전송 중에 화상 데이터 내 결함을 방지할 수 있다.

[0088] 전술된 바와 같이, 촬상 장치(100)의 카메라 메모리(13), 및 PC(200)의 PC 메모리(23 및 24)는 FIFO로서 구성되어 있다. 따라서, 백 프레셔 처리를 행하는데 양자 간의 핸드셰이크(handshaking)는 필요없다. PC(200)의 CPU(21 및 22)는 FIFO의 큐를 관리하는 것만으로, 병렬 처리의 종류나 상태에 관계없이 백 프레셔 처리를 원활하게 행할 수 있다.

[0089] [변형예]

[0090] 본 발명은 위의 실시예에만 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 여러 가지로 변경될 수 있다.

[0091] 위의 실시예에서는, 셔터-온 명령어의 생성을 위한 조건을 PC(200)가 인터럽트 신호로서 처리하여 조정했다. 그러나, 이러한 조정 처리는 촬상 장치(100)측에서 행해도 된다. 도 9는 이 경우의 촬상 타이밍 등을 나타내는 타이밍 차트이며, 도 10은 도 9의 예시에서 백 프레셔 처리가 발생된 경우를 나타내는 타이밍 차트이다.

[0092] 도 9 및 도 10에 나타낸 바와 같이, 이러한 예에서는, 촬상 장치(100)에, 조정부가 설치된다. 조정부는 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현될 수 있다. 조정부는 XYZ 스테이지(31) 및 CMOS 센서(36)의 동작 상태를 감시하여 그와 관련된 조건을 생성하고, PC(200)로부터 PC 메모리(23)의 빈 공간 상태의 조건에 관한 통지 신호를 수신한다. 또한, 조정부는 이러한 조건을 합성하여 셔터-온 명령어를 생성함으로써, 카메라 제어부(12)가 셔터를 해제하게 한다.

[0093] 또한, 도 10에 나타낸 바와 같이, 조정부는, XYZ 스테이지(31) 및 CMOS 센서(36)의 동작이 완료해도, PC(200)로부터 PC 메모리(23)의 빈 공간 상태의 조건에 관한 통지 신호를 수신할 때까지 셔터-온 명령어의 발행을 유예함으로써, 백 프레셔 처리를 행한다.

[0094] 전술된 바와 같이, 촬상 장치(100)측의 조정부가 셔터-온 명령어 생성을 위한 조건을 조정하기 때문에, 촬상 장치(100)와 PC(200) 사이의 핸드셰이크가 감소하고, PC(200)측의 오버헤드가 감소한다. 또한, 셔터-온 명령어가 PC(200) 없이 촬상 장치(100)측으로 발행되기 때문에, 셔터가 해제될 때까지의 지연이 감소한다.

[0095] 또한, 촬상 장치(100)측과 PC(200)측에서의 조건들의 생성 처리들이 합성될 수 있다. 즉, PC(200)측에서 생성되는 것이 바람직한 조건들은 PC(200)에 의해 생성될 수 있고, 촬상 장치(100)측의 조건과 PC(200)측의 조건을 합성하는 조정부가 촬상 장치(100)측에 구비될 수 있다. 이러한 구조로, PC(200)에 의한 유연한 조정과 지연의 감소가 서로 양립할 수 있다. PC(200)측에서 생성되어야 하는 조건은 적절히 변경된다.

[0096] 위의 실시예에서는, 촬상 장치(100)와 PC(200)가 PCIe에 의해 접속되었지만, 그대신 USB 3.0 등의 다른 범용 고속 인터페이스에 의해 접속될 수 있다. 즉, 촬상 장치로부터 PC에의 화상의 전송에 사용되는 통신 채널은, 통신 채널이 CMOS 센서로부터의 화상의 판독에 사용되는 대역폭보다 큰 대역폭을 갖고 양방향 신뢰성을 갖고 있는 한, 임의의 통신 채널이 사용될 수 있다 .

부호의 설명

[0097] 10: PCIe 버스

12: 카메라 제어부

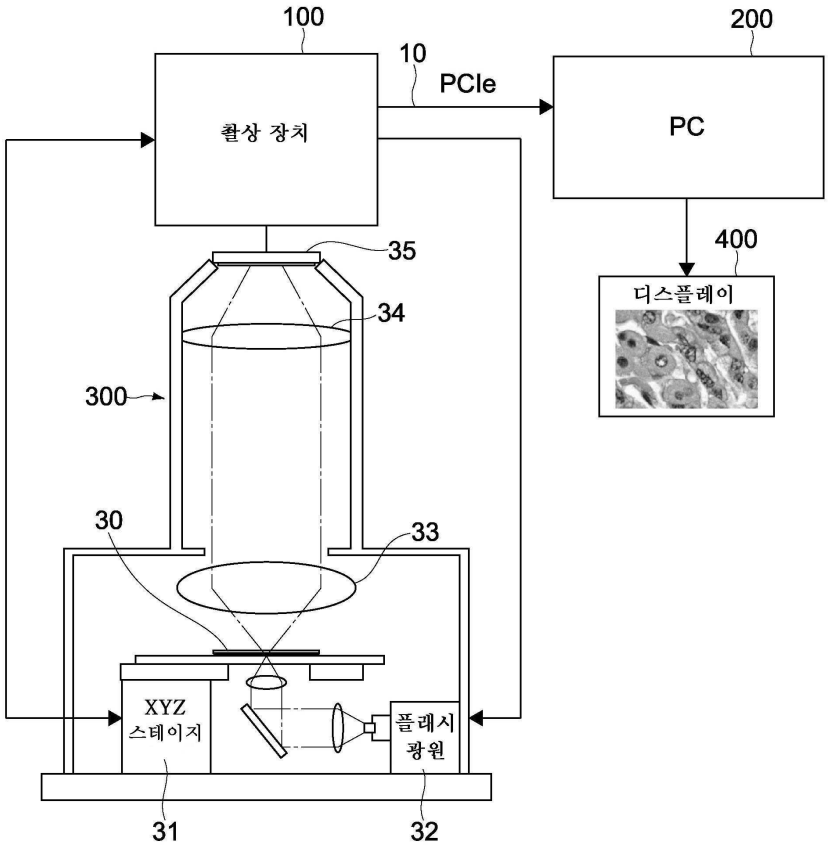
13: 메모리

14: CMOS_I/F 기판

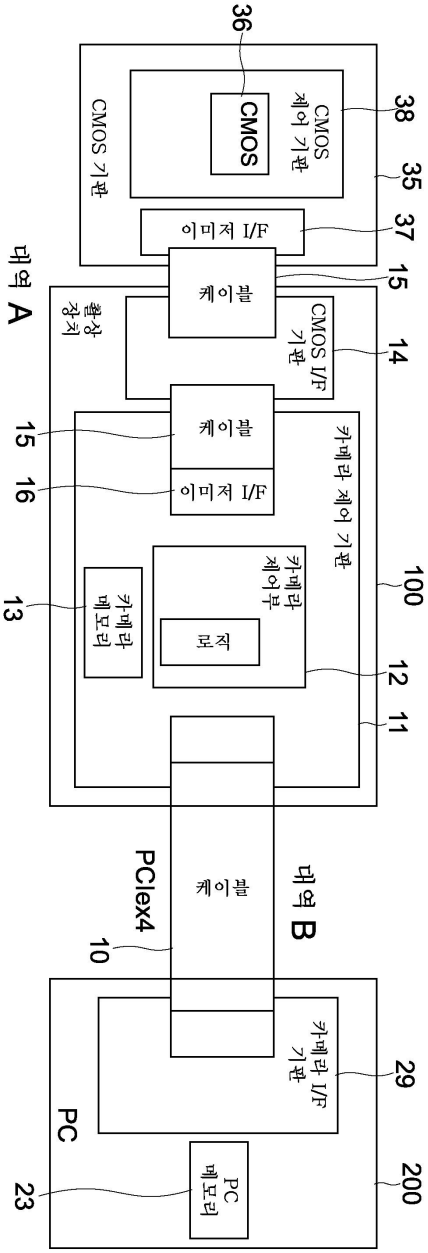
15: 케이블

도면

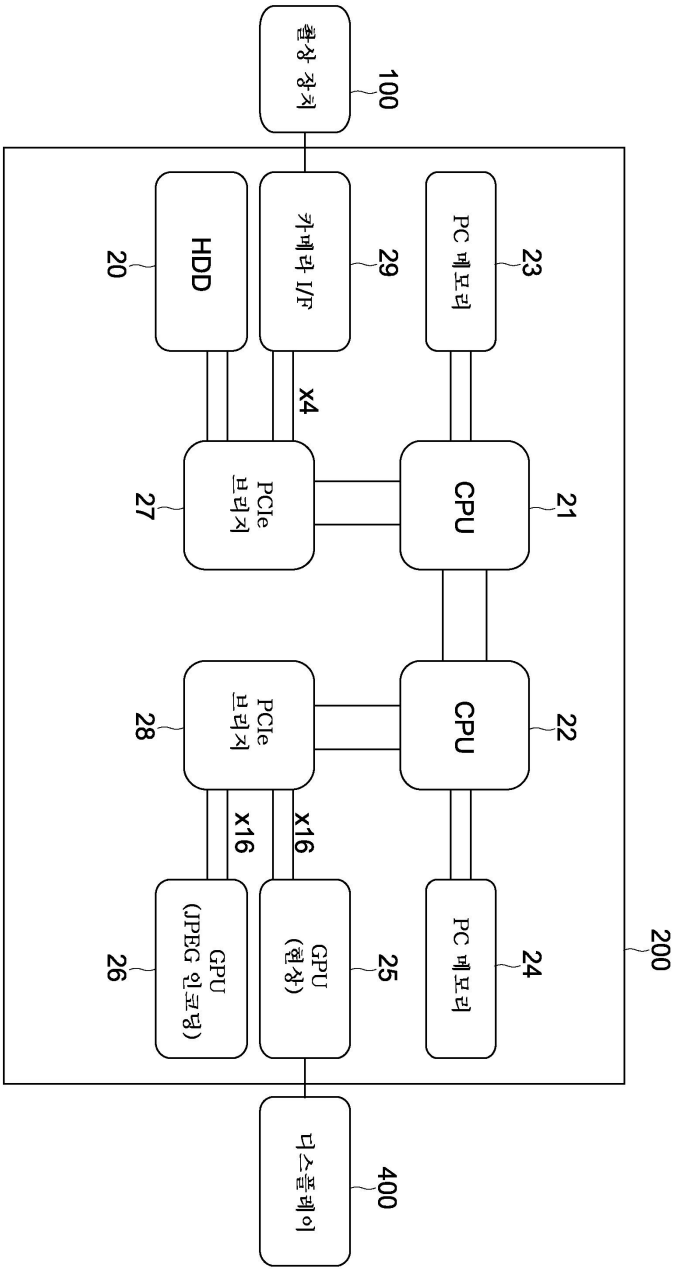
도면1


100
10
PCIe
200
촬상 장치
PC
400
디스플레이
35
34
300
30
33
XYZ
스테이지
플래시
광원
31
32

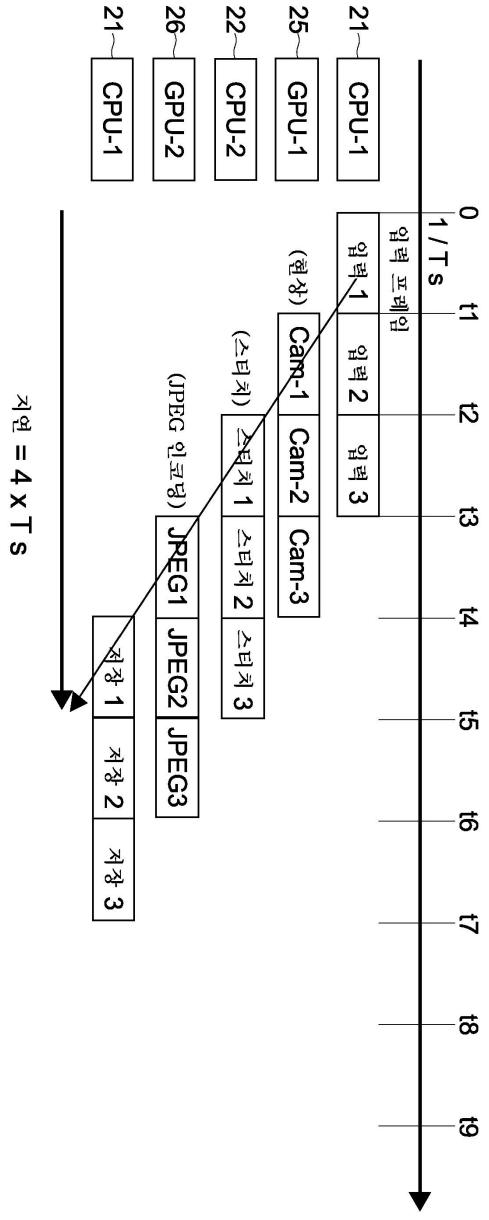
도면2


36
CMOS
CMOS 제어 기판
CMOS 기판
38
35
이미지 I/F
37
15
케이블
대역 A
촬상 장치
CMOS I/F 기판
14
15
케이블
16
이미지 I/F
카메라 제어 기판
100
13
카메라 메모리
카메라 제어부
로직
12
11
PCIex4
10
케이블
대역 B
카메라 I/F 기판
29
PC
200
23
PC 메모리

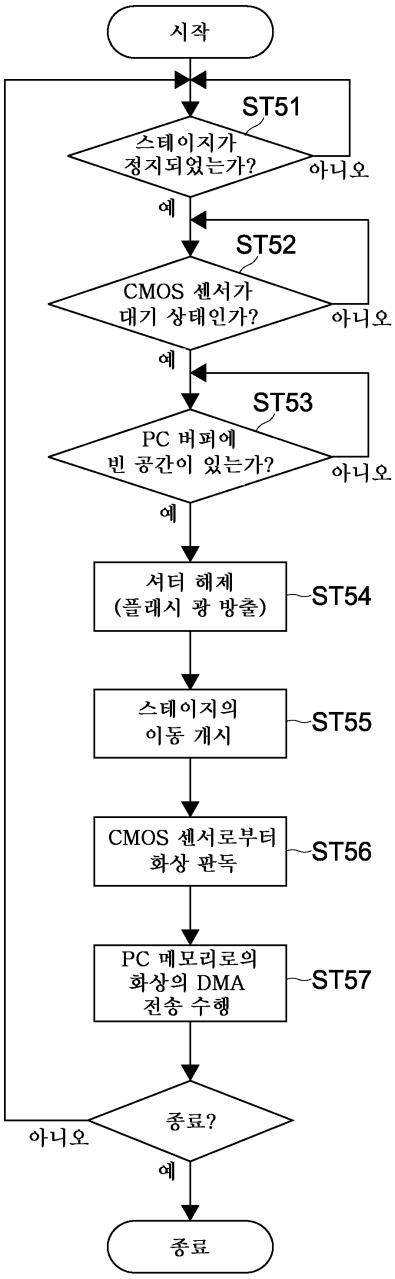
도면3


촬상 장치
100
HDD
20
카메라 I/F
29
PC 메모리
23
x4
PCIe 브리지
27
CPU
21
PCIe 브리지
28
CPU
22
x16
x16
GPU (JPEG 인코딩)
26
GPU (현상)
25
PC 메모리
24
200
디스플레이
400

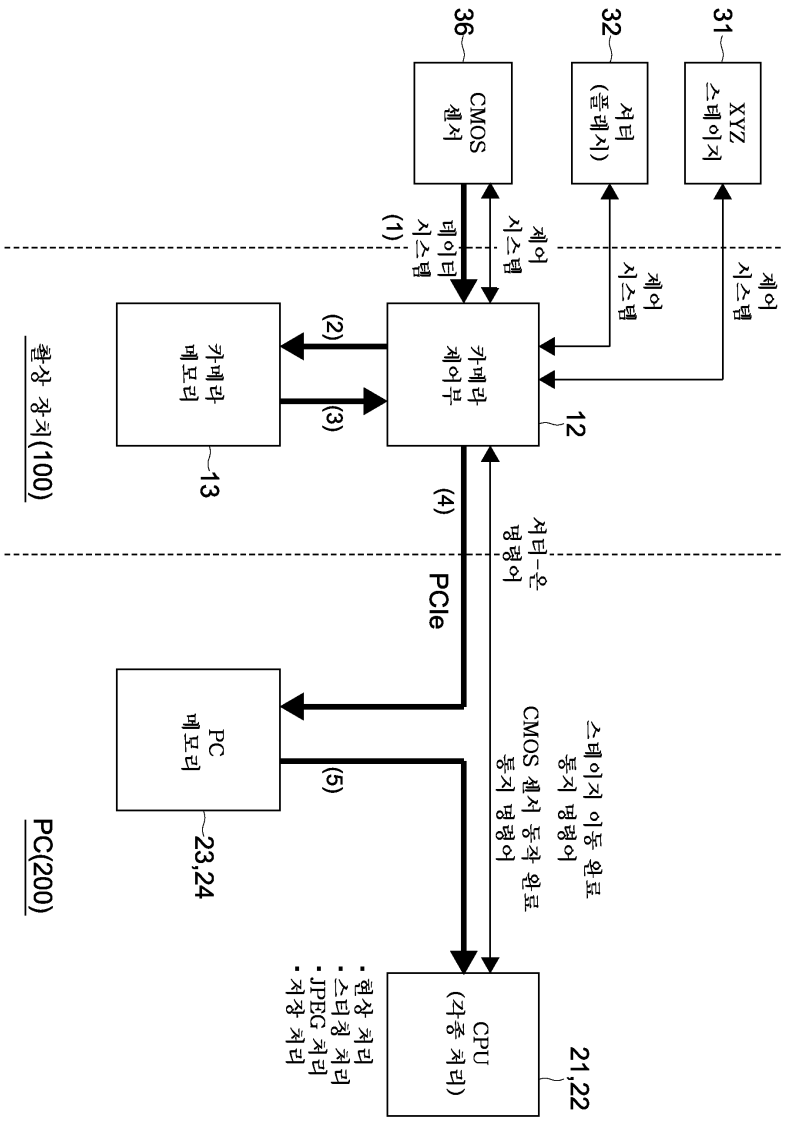
도면4


21
CPU-1
25
GPU-1
22
CPU-2
26
GPU-2
21
CPU-1
0
1 / T s
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
입력 프레임
입력 1
입력 2
입력 3
(현상)
Cam-1
Cam-2
Cam-3
(스티치)
스티치 1
스티치 2
스티치 3
(JPEG 인코딩)
JPEG1
JPEG2
JPEG3
저장 1
저장 2
저장 3
지연 = 4 x T s

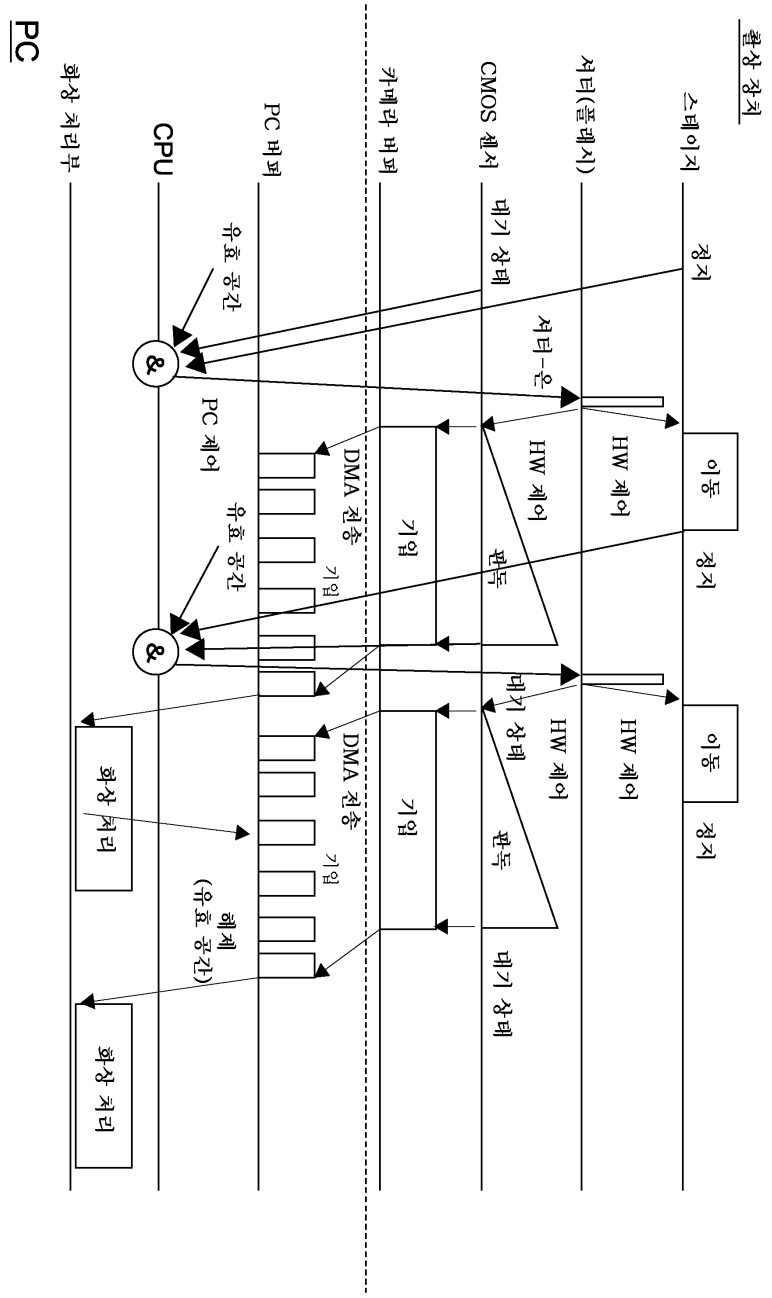
도면5


시작
ST51
스테이지가 정지되었는가?
아니오
예
ST52
CMOS 센서가 대기 상태인가?
아니오
예
ST53
PC 버퍼에 빈 공간이 있는가?
아니오
예
셔터 해제 (플래시 광 방출)
ST54
스테이지의 이동 개시
ST55
CMOS 센서로부터 화상 판독
ST56
PC 메모리로의 화상의 DMA 전송 수행
ST57
종료?
아니오
예
종료

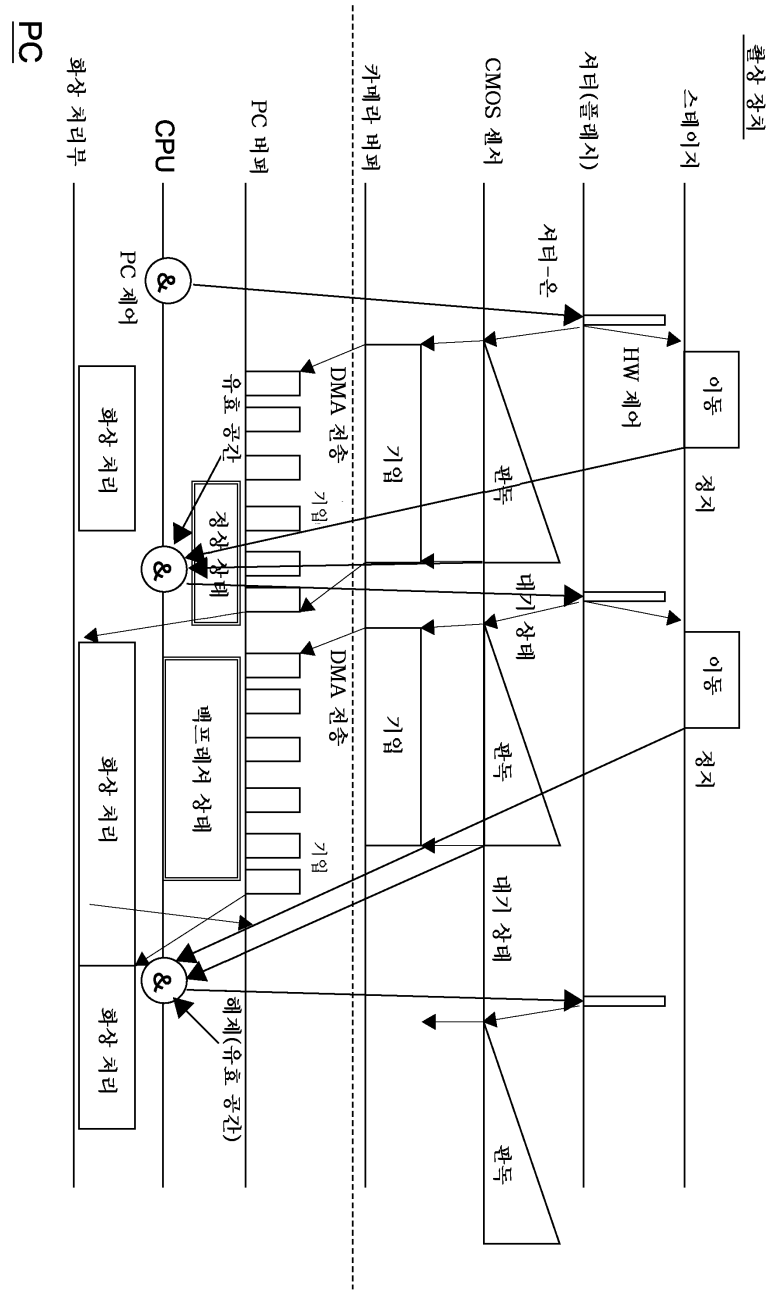
도면6


31
XYZ 스테이지
32
셔터 (플래시)
36
CMOS 센서
제어 시스템
제어 시스템
데이터 시스템 (1)
제어 시스템
카메라 제어부
12
(2)
(3)
카메라 메모리
13
촬상 장치(100)
(4)
PCIe
셔터 등 명령어
PC 메모리
23,24
(5)
스테이지 이동 완료 통지 명령어
CMOS 센서 동작 완료 통지 명령어
CPU (각종 처리)
21,22
- 촬상 처리
- 스티칭 처리
- JPEG 처리
- 저장 처리
PC(200)

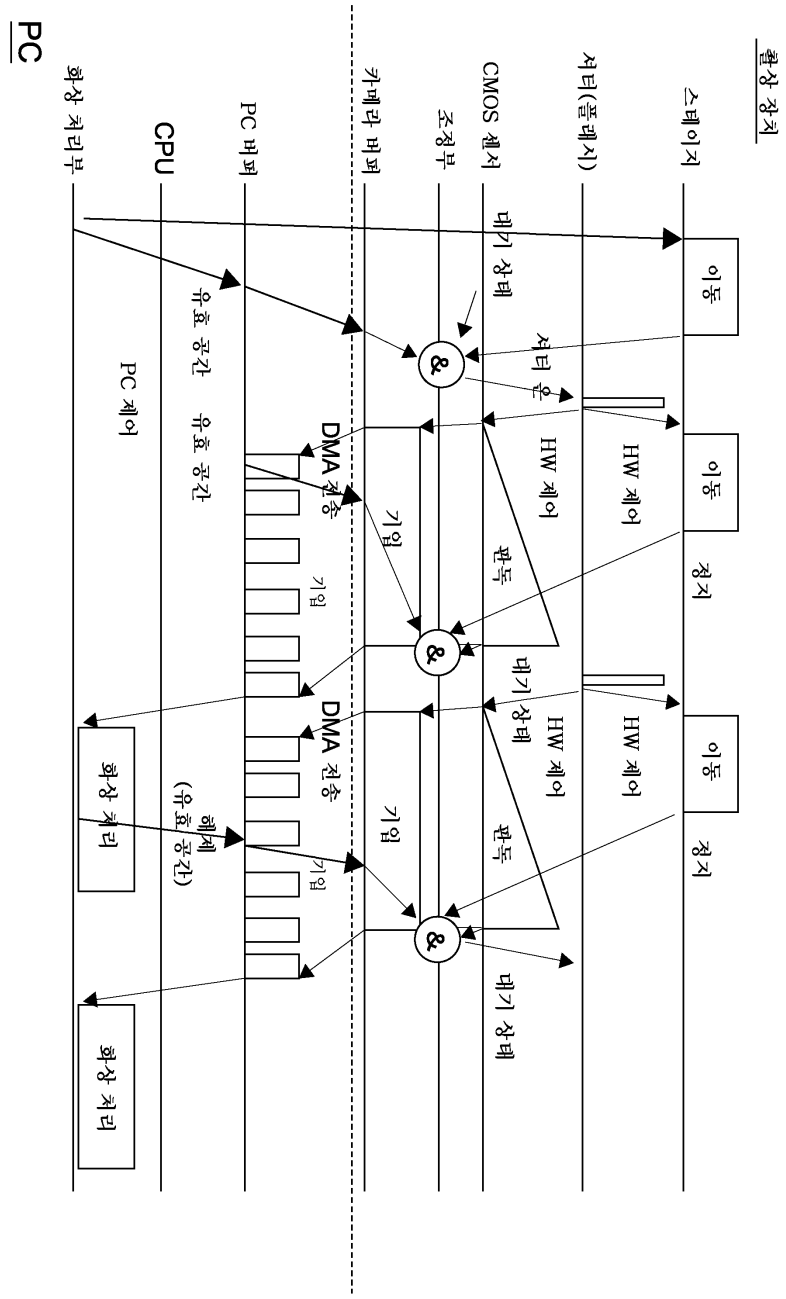
도면7


촬상 장치
스테이지
셔터(플래시)
CMOS 센서
카메라 버퍼
PC 버퍼
CPU
화상 처리부
PC
정지
셔터-온
대기 상태
유효 공간
PC 제어
HW 제어
이동
기입
판독
DMA 전송
화상 처리
해제
(유효 공간)
&

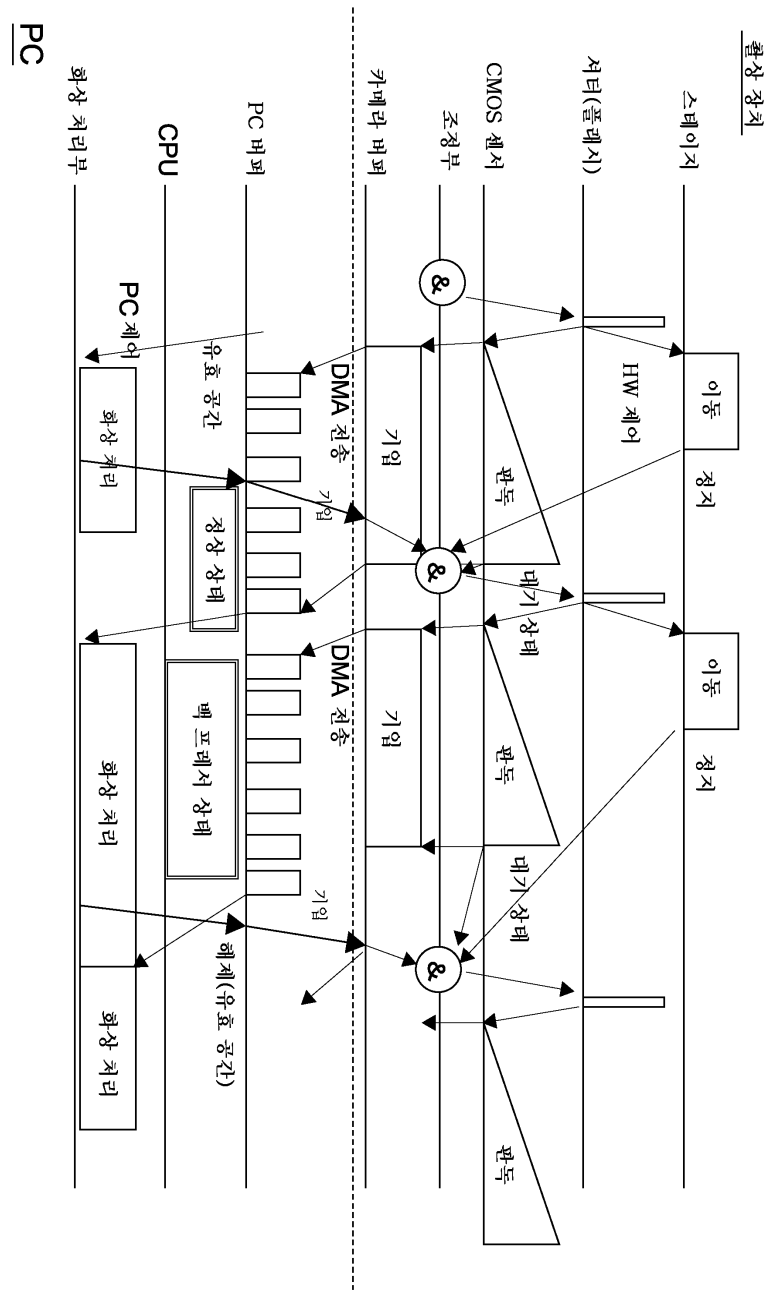
도면8


촬상 장치
스테이지
셔터(플래시)
CMOS 센서
카메라 버퍼
PC 버퍼
CPU
화상 처리부
PC
셔터-온
HW 제어
이동
정지
판독
대기 상태
기입
DMA 전송
PC 제어
화상 처리
유효 공간
정상 상태
&
벡프레셔 상태
해제(유효 공간)

도면9


촬상 장치
스테이지
셔터(플래시)
CMOS 센서
조정부
카메라 버퍼
PC
화상 처리부
PC 버퍼
CPU
이동
셔터 온
HW 제어
대기 상태
판독
기입
DMA 전송
PC 제어
유효 공간
해제
(유효 공간)
화상 처리
정지

도면10


촬상 장치
스테이지
셔터(플래시)
CMOS 센서
조정부
카메라 버퍼
PC
화상 처리부
PC 버퍼
CPU
PC 제어
이동
정지
HW 제어
판독
기입
대기 상태
DMA 전송
유효 공간
화상 처리
정상 상태
빵 프레서 상태
해제(유효 공간)