



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0142497
(43) 공개일자 2022년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 5/44 (2006.01) A61B 10/00 (2006.01)
A61B 5/145 (2006.01) G01N 21/25 (2006.01)
G01N 21/84 (2006.01) G06N 3/08 (2006.01)
G06V 10/764 (2022.01)
(52) CPC특허분류
A61F 5/44 (2013.01)
A61B 10/0038 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7032085
(22) 출원일자(국제) 2021년03월10일
심사청구일자 2022년09월15일
(85) 번역문제출일자 2022년09월15일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/009542
(87) 국제공개번호 WO 2021/187272
국제공개일자 2021년09월23일
(30) 우선권주장
62/991,082 2020년03월18일 미국(US)

(71) 출원인
고쿠리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠
일본, 도쿄, 분쿄구, 혼고 7-쵸메 3-1
가부시키가이샤 리버티솔루션
우) 690-0048 일본국 시마네켄 마츠에시 니시요메
시마 1쵸메 2반 7고
(72) 발명자
세키노, 마사키
일본 1138654 도쿄 분쿄구 혼고 7-쵸메 3-1 고쿠
리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠
오카다, 야스히로
일본 1138654 도쿄 분쿄구 혼고 7-쵸메 3-1 고쿠
리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 자동배설처리장치, 관리시스템, 판정방법 및 프로그램

(57) 요약

신체에 부착되어, 상기 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵(2)과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부(3)와, 상기 컵의 내부를 활상하여 상기 대상물의 활상화상을 취득하는 취득부(4)와, 상기 취득부(4)에 의해 취득된 상기 활상화상에 기초하여, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복 학습 결과를 참조하여, 대상물의 특징을 추출하고, 대상물의 상태를 분류하는 판정부(5)를 포함하는 자동배설처리장치(1)이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 10/007 (2013.01)

A61B 5/14507 (2013.01)

G01N 21/25 (2013.01)

G01N 21/84 (2013.01)

G06N 3/08 (2013.01)

G06V 10/764 (2022.01)

(72) 발명자

스나가, 유키

일본 1138654 도쿄 분쿄구 혼고 7-쵸메 3-1 고쿠리
츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠

아다치, 토미오

일본국 6900048 시마네켄 마츠에시 니시요메시마
1쵸메 2반 7고 가부시키키가이샤 리버티솔루션

명세서

청구범위

청구항 1

신체에 부착되어 상기 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵;

상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부;

상기 컵 내부를 활상하여 상기 대상물의 활상화상을 취득하는 취득부;

상기 취득부에 의해 취득된 상기 활상화상에 기초하여, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복학습의 결과를 참조하여, 상기 대상물의 특징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 자동배설처리장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 판정부는, 상기 활상화상에 기초하여, 상기 컵 내부에서의 상기 대상물의 시간의 경과에 따른 변화를 감시하고, 상기 대상물의 상태를 분류하는 자동배설처리장치.

청구항 3

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 판정부는, 상기 활상화상에 기초하여, 상기 대상물이 상기 컵의 내측에 도달하여 변형하는 과정에서 상기 대상물의 변형정도에 기초하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 자동배설처리장치.

청구항 4

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정부는, 상기 활상화상에 기초하여, 상기 대상물의 색조와 기준을 비교하여 상기 신체의 증상을 분류하는 자동배설처리장치.

청구항 5

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정부는, 상기 활상화상에 기초하여, 상기 대상물의 색조와 기준을 비교하여 상기 신체의 증상을 분류하고, 상기 증상에 따른 대처 방법을 결정하는 자동배설처리장치.

청구항 6

제1 항 내지 제5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정부는 합성곱 신경망을 이용하여 딥 러닝을 수행하는 반복 학습을 통해 상기 대상물의 특징을 추출하고 상기 대상물의 상태를 분류하는 자동배설처리장치.

청구항 7

제1 항 내지 제6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 대상물의 소정 기간 내에서의 출현 횟수와 기준을 비교하여 상기 신체의 증상을 분류하는 자동배설처리장치.

청구항 8

신체에 부착되어, 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부와, 상기 컵 내부를 활상하여 상기 대상물의 활상화상을 취득하는 취득부를 구비하

는 자동 배설처리장치와,

상기 자동배설처리장치로부터 네트워크를 통해 상기 활상화상을 취득하고, 상기 취득부에 의해 취득된 상기 활상화상에 기초하여 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복학습의 결과를 참조하여 상기 대상물의 특징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 관리장치를 구비하는 관리시스템.

청구항 9

신체에 부착되어, 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부를 구비하는 자동배설처리장치에 있어서, 상기 컵의 내부를 촬영하고, 상기 대상물의 활상화상을 취득하고, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복학습의 결과를 참조하여, 취득한 상기 대상물의 활상 화상에 기초하여, 상기 대상물의 특징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 처리를 컴퓨터가 실행하는 판정방법.

청구항 10

신체에 부착되어, 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부를 구비하는 자동배설처리장치에 있어서, 상기 컵의 내부를 촬영하고, 상기 대상물의 활상 화상을 취득하고, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복 학습의 결과를 참조하여, 취득한 상기 대상물의 활상화상에 기초하여, 상기 대상물의 특징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 처리를 컴퓨터에 실행시키는 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 자동배설처리장치 및, 관리시스템, 판정방법 및 프로그램에 관한 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 배설 처리에 도움이 필요한 고령자, 신체 장애자, 환자 등의 개호가 필요한 요개호자가 해마다 증가하고 있다. 요개호자는 증가하는 한편, 개호에 종사하는 사람은, 만성적으로 부족하다. 이러한 경향은 장래에도 더욱 현저해질 것으로 예상된다. 개호 종사자에 있어서, 요개호자의 배설 처리장치는 매우 부담되는 일이다. 이러한 요개호자의 배설 처리를 돕고, 개호 종사자의 부담을 줄이기 위해 자동배설처리장치가 제안되고 있다.

[0003] 또한, 요개호자부터 배설되는 대상물은, 개호 종사자가 그 상태를 검사해 요 개호자의 컨디션을 관리하고 있다. 신체로부터 배설되는 대상물을 관리하는 기술로서, 예를 들어, 특허문헌 1에 기재된 기술이 알려져 있다. 특허문헌 1에 기재된 기술은, 변기의 배수관 내의 넘치는 물의 활상화상을 취득하는 활상부와, 활상화상에 기초하여 신체로부터 배설되는 액체의 대상물의 양을 산출하는 산출부를 구비하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특개 제 2 0 1 8 - 1 0 9 2 8 5 호 공보

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) 1.E.Halmos , J.Biesiekierski , E.Newnham , and PrGibson : “Inaccuracy of patient-reported descriptions of and satisfaction with bowel actions in IBS” ,Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism (2017).

(비특허문헌 0002) 2. S.JLewis , K.WHeaton : “Stool Form Scale as a Useful Guide to Intestinal Transit Time” , Scand.J.Gastroenterol 。 32,920-924 (1997) 。

(비특허문헌 0003) 3. Y. LeCun , B. Boser , J.SDenker 、 D. Henderson , RE Howard , Hubbard, W., Jackel , LD : “Backpropagation applied to handwritten zip code recognition” , Neural computation, 1(4),

pp.541-551, (1989)。

(비특허문헌 0004) 4.Ramprasaath R Selvaraju , Michael Cogswell, Abhishek Das, Ramakrishna Vedantam , Devi Parikh, Dhruv Batra : 「Grad-CAM: Visual Explanations from Deep Networks via Gradient-based Localization」, The IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV) 、 pp 。 618-626(2017)。

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1에 기재된 기술은, 액체의 대상물의 액량을 추정하는 것이며, 고형의 대상물의 상태를 판정하는 것은 아니다. 발명자들은, 개호 종사자의 부담을 줄이기 위해 고형의 대상물의 상태를 자동적으로 판정하는 자동배설 처리장치에 대해서 예의 연구를 계속해 왔다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예는, 신체에 부착되어, 상기 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부와, 상기 컵 내부를 촬상하여 상기 대상물의 촬상화상을 취득하는 취득부와, 상기 취득부에 의해 취득된 상기 촬상화상에 기초하여, 상태가 다른 상기 대상물의 촬상화상을 이용한 반복학습의 결과를 참조하여 상기 대상물의 특징을 추출하고 대상물의 상태를 분류하는 판정부를 포함하는 자동배설처리장치다

[0008] 본 발명에 의하면, 취득부가 컵 내부에 배설된 대상물의 촬상화상을 취득하기 때문에, 개호 종사자가 대상물의 상태를 검사할 필요가 없어, 개호 종사자의 부담을 경감함과 동시에 노동환경을 개선할 수 있다. 취득한 촬상화상은 판정부가 해석하여 대상물의 상태를 판정한다. 판정부는 대상물의 상태를 판정하기 위해 미리 반복적인 기계학습이 되어 있다. 따라서, 판정부는 촬상화상 내의 대상물을 인식 할 수 있다. 또한, 판정부는 촬상화상의 대상물의 특징을 인식 할 수 있다. 판정부는 미리 분류된 패턴에 대응하는 학습에 의해 대상물의 특징을 인식하도록 구성된다. 판정부는 대상물의 특징을 인식하면 특징에 따른 대상물의 상태를 분류한다. 판정부의 분류 결과는 개호 종사자가 이용함으로써 요개호자의 컨디션을 관리할 수 있다.

[0009] 본 발명의 상기 판정부는, 상기 촬상화상에 기초하여, 상기 컵 내부에서 상기 대상물의 시간에 따른 변화를 감시하고, 상기 대상물의 상태를 분류할 수 있다.

[0010] 하나의 촬상화상만으로는, 대상물의 특징을 추출하는 것이 곤란한 경우가 있기 때문에, 판정부는, 컵 내부에서 대상물의 시간에 따른 변화를 감시함으로써, 대상물의 변화를 포착하는 것이 가능하다.

[0011] 본 발명의 상기 판정부는, 상기 촬상화상에 기초하여, 상기 대상물이 상기 컵의 내측에 도달하여 변형되는 과정에서 상기 대상물의 변형정도에 기초하여 상기 대상물의 상태를 분류할 수 있다.

[0012] 고형의 대상물은, 함유하는 수분량에 따라 점성이 다르다. 대상물이 신체로부터 배설되어 컵 내부의 벽면에 도달하면 변형이 발생한다. 대상물의 점성에 따라 시간에 따른 변형정도가 다르기 때문에, 판정부는, 대상물의 시간에 따른 변형정도의 학습 결과를 참조함으로써, 대상물을 변형정도로부터 분류할 수 있다.

[0013] 본 발명의 상기 판정부는, 상기 촬상화상에 기초하여, 상기 대상물의 색조와 기준을 비교하여 상기 신체의 증상을 분류할 수 있다.

[0014] 대상체는 점성에 의한 분류뿐만 아니라 색조에 의해서도 요양 간병인의 컨디션의 변화를 포착하는 판정 재료에 사용할 수 있다. 혈액의 색은 시간이 지남에 따라 변하기 때문에 혈액의 색 농도에 따라 출혈 부위가 예상되고 간병인의 증상을 분류 할 수 있습니다. 대상물에 포함되는 미소화물이 포함되어 있는 특징도 촬상화상의 색조에 기초하여 판정할 수 있다.

[0015] 본 발명의 상기 판정부는, 상기 촬상화상에 기초하여, 상기 대상물의 색조와 기준을 비교하여 상기 신체의 증상을 분류하고, 상기 증상에 따른 대처방법을 결정할 수 있다.

[0016] 본 발명에 의하면, 대상물의 색조에 기초하여 요개호자의 증상이 분류된 경우, 판정부가 증상에 대응하는 대처방법을 결정함으로써 개호 종사자가 요개호자에 대하여 투약이나 처치를 조기에 수행하는 것이 가능하다.

[0017] 본 발명의 상기 판정부는, 컨벌루션 신경망을 이용한 딥 러닝을 행하는 상기 반복학습에 의해 상기 대상물의 특

징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류해도 된다.

- [0018] 판정부는 기계학습에서 화상분류에 강한 합성곱 신경망을 이용한 딥러닝을 행함으로써, 활상화상에 기초하여 대상물의 특징을 추출 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예의 상기 판단부는, 상기 대상물의 소정기간 내에서의 출현 횟수와 기준을 비교하여 상기 신체의 증상을 분류할 수 있다.
- [0020] 요개호자의 배설의 횟수가 줄어든 경우, 변비나 장폐색 등의 증상이 의심된다.판정부가 요개호자의 배설 횟수를 파악함으로써, 요개호자의 컨디션 관리를 수행할 수 있다 .
- [0021] 본 발명의 일 실시예는, 신체에 부착되어, 상기 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부와, 상기 컵 내부를 활상하여 대상물의 활상화상을 취득하는 취득부를 구비하는 자동배설처리장치와, 상기 자동배설처리장치로부터 네트워크를 통해 상기 활상화상을 취득하고, 상기 취득부에 의해 취득된 상기 활상화상에 기초하여, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복 학습의 결과를 참조하여, 상기 대상물의 특징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 관리장치를 포함하는 관리시스템이다.
- [0022] 대상물의 활상화상에 기초하여 기계학습을 행하는 경우, 교사데이터가 되는 활상화상을 수집하는 것이 곤란하다. 본 발명의 관리시스템에 따르면, 활상화상을 취득하는 복수의 자동배설처리장치가 네트워크에 접속되어, 학습에 필요한 대량의 활상화상을 취득하는 것이 가능하다. 관리시스템의 운용기간이 길어짐에 따라 이에 수반하여 활상화상을 취득할 수 있기 때문에, 판정부는, 지도학습을 행할 수 있다. 또한, 판정부는 비지도학습으로 운용을 개시해도 되고, 관리시스템의 운용 기간이 길어짐에 따라 이에 수반하여 학습기회를 증가시켜 판정정밀도를 향상시킬 수 도 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예는, 신체에 부착되고, 상기 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부를 포함한다. 자동배설처리장치에서 상기 컵 내부를 활상하여, 상기 대상물의 활상화상을 취득하고, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복학습의 결과를 참조하여, 취득된 상기 대상물의 활상화상에 기초하여, 대상물의 특징을 추출하고, 상기 대상물의 상태를 분류하는 처리를 컴퓨터가 실행하는 판정방법이다.
- [0024] 본 발명의 판정방법에 의하면, 판정부는, 미리 분류된 패턴에 대응하는 학습에 의해 대상물의 특징을 인식하고, 특징에 따라 대상물의 상태를 분류할 수 있다 .
- [0025] 본 발명의 일 실시예는, 신체에 부착되어, 상기 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된 컵과, 상기 컵 내부의 상기 대상물을 상기 컵의 외부로 이송하는 처리부를 포함하는 자동배설처리장치에서 상기 컵 내부를 활상하고, 상기 대상물의 활상화상을 취득하고, 상태가 다른 상기 대상물의 활상화상을 이용한 반복학습의 결과를 참조하여, 취득된 상기 대상물의 활상화상에 기초하여, 대상물의 특징을 추출하여 상기 대상물의 상태를 분류하는 처리를 컴퓨터에 실행시키는 프로그램이다.
- [0026] 본 발명의 프로그램에 의하면, 미리 분류된 패턴에 대응하는 학습에 의해 대상물의 특징을 인식하고, 특징에 따라 대상물의 상태를 분류할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따르면, 대상물의 활상화상의 특징을 추출함으로써, 대상물의 상태를 판정할 수 있는 자동배설처리장치, 관리시스템, 판정방법 및 프로그램을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 자동배설처리장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 자동배설처리장치의 구성의 일례를 도시한 것이다.
- 도 3은 측정 대상물의 상태의 분류수법의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 활상화상에 기초한 측정 대상물의 분류 결과의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 5는 판정방법에서 실행되는 처리의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6은 다른 판정방법에서 실행되는 처리의 일례를 나타내는 도면이다.

도 7은 각 판정방법에 기초한 테스트 데이터의 정답률을 나타내는 도면이다.

도 8은 다른 판정방법에서의 판정과정을 나타내는 도면이다.

도 9는 판정방법에서의 판정과정을 나타내는 도면이다.

도 10은 각 판정방법에 사전 학습을 적용한 경우의 판정결과의 정답률을 나타내는 도면이다 .

도 11은 자동배설처리장치에서 실행되는 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

도 12는 관리시스템의 구성의 일례를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] < 제 1 실시예 >

[0030] 이하, 본 발명의 자동배설처리장치, 관리시스템, 판정방법 및 프로그램의 실시예에 대하여 설명한다. 본 발명의 자동배설처리장치는, 자동적으로 배설 처리를 할 때, 요개호자의 신체로부터 배설되는 주로 고형의 대상물의 상태를 자동적으로 판정하는 장치이다.

[0031] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 자동배설처리장치(1)는, 신체에 부착되는 컵(2)과, 컵 내부의 대상물을 컵(2)의 외부로 이송하는 처리부(3)와, 컵 내부를 촬상하여 대상물의 촬상화상을 취득하는 취득부(4), 촬상화상에 기초하여 대상물의 상태를 판정하는 판정부(5), 각종 데이터를 기억하는 기억부(6) 및 판정결과를 표시하는 표시부(7)를 구비한다.

[0032] 컵(2)은 요개호자의 신체로부터 배설되는 대상물을 수용하도록 형성된다. 처리부(3)는, 컵(2) 내부에 수용된 대상물을 컵 밖으로 이송시키고, 컵(2) 내 부 및 요개호자의 신체를 세정하는 처리를 수행한다. 처리부(3)는 컵(2)에 세정수 및 공기를 공급한다. 처리부(3)는, 흡인에 의해 컵(2) 내부로부터 대상물, 세정수, 공기를 컵(2)의 외부로 이송한다. 처리부(3)는, 컵(2) 내부로부터 이송된 대상물을 일시적으로 저류한다. 처리부(3)는 대상물을 하수관 등의 배수관 내로 배수할 수도 있다. 취득부(4)는 컵(2) 내부를 촬상하는 카메라를 구비한다.

[0033] 카메라는, 예를 들면, 컵(2)을 촬상하도록 컵(2)에 부착되어, 전자적인 촬상화상을 연속적으로 취득한다. 예를 들어, 카메라는, 광원을 구비한 내시경 카메라이다. 취득부(4)는 내시경 카메라 이외에 광원이 없는 적외선 카메라를 구비할 수도 있다. 또한, 취득부(4)는 초음파 화상을 생성하기 위한 초음파 센서 등의 다른 센서를 구비할 수도 있다. 취득부(4)는 촬상화상을 기억부(6)에 기억한다.

[0034] 판정부(5)는 취득부(4)에 의해 취득되고 기억부(6)에 기억된 촬상화상을 읽어낸다. 판정부(5)는, 미리 대상물의 다른 촬상화상을 이용한 반복학습을 수행하고 있고, 취득부(4)에 의해 취득된 촬상화상에 기초하여, 학습결과를 참조하여, 대상물의 특징을 추출한다.

[0035] 도 3에서 도시된 바와 같이, 판정부(5)는 추출된 특징에 기초하여 대상물의 상태를 분류한다. 분류는 의료 분야에서 사용되는 브리스톨 스톤 스케일 (이하 적절히 BSFS라고 기재한다)이다 (비특허문헌 1 참조). 도시된 바와 같이, 브리스톨 스톤 스케일은 대상물의 상태를 7개의 카테고리로 분류하는 의료용 진단 도구이다.

[0036] 판정부(5)는, 예를 들어, CPU (Central Processing Unit) 등의 프로세서가 프로그램 메모리에 저장된 프로그램을 실행함으로써 실현된다. 또는 판정부(5)의 일부 또는 전부는 LSI(Large Scale Integration)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 또는 FPGA(Field-Programmable Gate Array) 등의 하드웨어에 의해 실현될 수도 있고, 소프트웨어와 하드웨어가 협동함으로써 실현될 수도 있다.

[0037] 기억부(6)는, 예를 들어, HDD (Hard Disc Drive), 플래시 메모리, EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), ROM (Read Only Memory), 또는 RAM (Random Access Memory), 혹은, 이들을 복수 사용한 하이브리드 형태의 기억장치에 의해 실현된다. 또한, 기억부(14)에는 펌웨어, 어플리케이션 프로그램 등의 각종 프로그램, 각종 기능부에 의한 처리결과 등이 기억된다.

[0038] 표시부(7)는 액정 디스플레이, 유기EL 디스플레이 등을 이용한 영상표시장치이다. 판정부(5), 기억부(6) 및 표시부(7)는 자동배설처리장치와 별도의 퍼스널 컴퓨터, 태블릿형 단말 또는 스마트폰으로 구성될 수도 있다.

[0039] 다음으로, 판정부(5)의 처리를 설명한다.

- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 판정부(5)의 판정 정밀도를 검증하기 위해, 대상물의 교사데이터가 작성되었다. 대상물은 된장, 박력분, 초코파우더를 사용하여 다양한 상태, 형상을 재현한 의사 샘플이 작성되었다. 대상물의 형상을 분류하기 위해, 교사용 데이터 세트(700매)와 테스트용 데이터 세트(171매)를 작성하였다. 이번 실험에서는, BSFS에 따라, 타입 마다의 형상의 법칙성을 결정하고, 된장, 박력분을 이용하여 샘플의 미세조정을 행하고, 질감의 재현을 수행하였다.
- [0041] 대상물의 상태는, BSFS에 있어서, 타입4와 타입5의 구별이 어려웠기 때문에, 클래스4로 통합하고, 아무것도 찍히지 않은 상태를 클래스0으로 정의하여, 함께 7개의 클래스로 재분류하였다. 타입1 내지 타입4를 재현한 샘플은 된장과 소맥분의 비율이 일정하게 조정되어 있기 때문에 수분량도 일정하다. 수분량을 일정하게 한 이유는 BSFS의 지표로서 대상물의 형상과 대상물에 포함되는 수분량 사이의 상관관계 때문이다(예를 들어, 비특허문헌 2 참조). 따라서, 형상에 기초하여 대상물의 분류를 행하면, 각 대상물의 샘플의 수분량은 추정 가능하다고 생각된다. 다음에, 컵(2) 내부에서 대상물이 배설되는 상태를 재현하고, 화상 데이터를 수집하기 위한 촬영을 행하였다. 화상 데이터는, 컵(2) 내부에서, 작성한 샘플을 향문 부분에 대응하는 위치로부터 낙하시켰을 때의 샘플의 상태의 시간에 따른 변화가 관찰되었다.
- [0042] 판정부(5)는 활상화상에 기초하여 컵 내부의 고형의 대상물의 시간에 따른 변화를 감시하고, 브리스톨 스톤 스케일에 기초하여 대상물의 상태를 분류한다. 분류에서, 활상화상을 분석하고, 건강상태를 추정하기 위해 분석해야 하는 요소와 기준이 마련된다. 본 실시예에서 컵 내부에 설치된 카메라에 의해 대상물의 화상이 수집된다. 판정부(5)의 판정에서, 자동 배설처리장치가 사용되는 개호 시설에서 평상시 확인되는 이하의 요소에 기초하여 분석되었다.
- [0043] (1) 대상물의 형상 분류와 그 변화
- [0044] (2) 대상물의 색이나 그것에 포함되는 혈액, 혼합물
- [0045] (3) 배설의 빈도나 대상물의 체적
- [0046] 판정부(5)는, 예를 들면, 합성곱 신경망(CNN)(비특허문헌 3 참조)을 이용한 딥 러닝을 행하는 반복학습에 기초하여, 대상물의 특징을 추출하고, 대상물의 상태를 분류한다. 판정부(5)에서 실행되는 CNN은, 예를 들면, 미리 분류하여 작성한 대상물의 활상화상을 교사데이터로서 학습하는 것이다. 본 실시예에서는 2 종류의 CNN 모델을 비교하여 판정 정밀도를 검증하였다.
- [0047] 도 5는 제 1 CNN 모델인 Simple 모델의 처리 흐름을 개략적으로 도시한다. Simple 모델은, 예를 들면, 활상화상에 기초하여 형상을 추출하는 처리를 행하는 기본적인 구성을 갖는 모델이다. Simple 모델은, 활상화상에 있어서 형상을 추출하는 처리를 행하는 6층의 컨벌루션층과, 컨벌루션층의 처리 후에 입력 데이터의 정보를 압축하는 avg 풀링층을 구비한다.
- [0048] 도 6은 제 2 CNN 모델인 전이학습모델(Resnet18)(예를 들어, 비특허 문헌 3 참조)의 처리흐름을 개략적으로 도시한다. Resnet18은 일반적인 전이학습 모델이다. 전이학습모델은 사전 학습된 화상 분류 네트워크이다. 전이학습모델의 네트워크는 화상에서 특징을 추출하기 위해 사전 학습이 수행된다. Resnet(18)은 대규모 데이터 세트를 이용하여 활상화상에 기초하여 특징을 추출하는 사전 훈련이 수행된 18층의 합성곱 신경망을 처리하도록 구성된다.
- [0049] 전이학습모델에서 파라메타를 미세 조정하면 다양한 데이터 세트 또는 응용 프로그램에 적용할 수 있다. 이 실험에서는 Resnet18을 사용하여 모든 파라메타를 변경했다(full-finetuning).
- [0050] Simple 모델은 Resnet18에 비해 층이 얇고 표현력이 적지만, 파라미터가 적기 때문에 계산비용이 절감되어 3DCNN 등에 응용할 수 있다. 이하의 실험에서는, 분류손실로서 크로스 엔트로피, 구배법으로서 감쇠학습률이 0.001인 확률적 구배강화법을 사용하였다.
- [0051] 화상인식의 전처리에 있어서, 교사데이터로서 사용되는 화상 데이터의 수를 증가시키는 데이터 확장이 수행된다. 데이터 확장은 교사 데이터의 편차를 늘리고 데이터 세트의 알고리즘 바이어스를 줄이는 일반적인 기술이다. 데이터 확장은 교사데이터의 입력단계에서 적용된다. 데이터 확장에 있어서는, 일반적으로 화상 데이터의 회전, 반전, 잘라내기, 줌 등의 처리를 행하여, 원래의 데이터 수를 증가시킬 수 있다. 또한, 입력화상에 기초한 학습을 용이하게 할 목적으로, 입력화상에 대하여 감마보정과 히스토그램의 평탄화의 2개의 전처리가 수행되었다.

[0052] 감마보정이란, 입력화상의 화소값을 $I(x, y)$, 화소값의 최대값을 $I_{\max}$, γ 로 하고 붙이고, 최종출력 $I'(x, y)$ 가 식(1)에 따르도록, 적당한 감마값의 곡선에 따라 화상의 계조를 보정하는 것이다. 본 실험에서는, 촬상된 컵(2) 내부의 안쪽이 그림자로 되어 있기 때문에, $\gamma=0.5$ 로 감마보정을 수행했다.

[0053] <식 1>

$$y = 255 * \left(\frac{x}{255} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad (1)$$

[0054]

[0055] 히스토그램의 평탄화에서는, 입력화상 전체의 화소값의 히스토그램이 평탄화된다. 모든 픽셀값(0-255)의 빈도가 평균 픽셀수가 되도록 변환됩니다. 이 처리에 의해, 화상의 콘트라스트가 향상되고, 광원환경을 조정할 수 있다. 구체적으로는, 입력화상의 화소값을 $I(x, y)$, 그 도수를 $H(x, y)$ 로 하고, 입력 화상의 총 화소수를 S 로 하면, 출력화상의 화소값 $I'(x, y)$ 는 식(2)로 계산할 수 있다.

[0056] <식 2>

$$I'(x, y) = \frac{I_{\max}}{S} \sum_{i=0}^{I(x,y)} H(x, y) \quad (2)$$

[0057]

[0058] 본 실험에서는, 화상 데이터를 8×8 픽셀의 소영역으로 분할하고, 영역마다 이 히스토그램의 평균화를 행하였다. 종래의 CNN은, 분류결과를 도출하는 판단 근거가 보이기 어려울 경우가 있다. 예를 들어, 비특허문헌 4에 기재된 Grad-CAM(Gradient-weighted 클래스 Activation Mapping)을 사용하면, 각 컨벌루션층의 구배를 계산하여 특징맵의 어느 부분이 분류에 기여했는지를 시각화할 수 있다. Grad-CAM은 역전파 시의 구배를 이용하여 이하 식(3)에 기초하여 특징도의 가중치를 계산한다.

[0059] <식 3>

$$\alpha_k^c = \frac{1}{Z} \sum_i \sum_j \frac{\partial y^c}{\partial A_{ij}^k} \quad (3)$$

[0060]

[0061] 식(3)의 α_k^c 는 CNN의 출력 특징도 A^k 가 클래스c로 판별되는 확률 y^c 에 대한 편미분이다. 식(3)에 나타낸 구배는 특징맵 A_{ij}^k 에서 i, j 위치의 픽셀 변화에 대하여 클래스c에서 판정되는 확률의 영향을 나타내고 있다. 이 구배는 최종층의 특징도의 가중합계(CAM:Class Activation Mapping에 의한 특징도)와 같아지는 것으로 나타난다.(비특허문헌 4 참조). 이 방법은 종래의 CAM과 달리 모델의 네트워크를 변경할 필요가 없기 때문에 다양한 모델에 적용 가능하다.

[0062] 도 7은 Resnet18과 simple 모델에 기초한 테스트 데이터의 정답률의 비교 결과를 나타낸다. Resnet18과 simple은 교사데이터에 대한 전처리와 데이터 확장의 각각의 조건에서 트레이닝이 이루어졌다. 도면에서, HV, rot은 반전, 회전(최대 45°)된 화상 데이터를 의미하고, his, gam은 각각 히스토그램의 평균화와 ?변환을 의미한다. mono는 그레이 스케일로 처리된 화상을 의미한다

[0063] simple 모델과 Resnet18의 정답률은 simple 모델에 비해 Resnet18에 의한 전이학습이 0.2 정도 높다. Resnet18은 학습하는 층의 깊이에 더해 ImageNet에 따른 사전 학습에 의해 이미 「보는 눈」이 갖추어져 있기 때문에, simple 모델에 비해 고성능화 되기 때문이다.

[0064] 또한, simple 모델에서, 그레이 스케일의 화상에 기초한 판정 결과는, RGB 색 공간의 화상에 기초한 판정 결과에 비해 데이터를 확장하지 않는 경우의 성능이 높다. 또한, simple 모델에서 화상의 히스토그램을 평균화한 경우는 화상을 RGB 색공간에서 취급하는 경우에 비해 성능이 높다. 촬상화상을 상하 반전, 회전시켜 교사데이터를 확장한 경우, 어느 모델에서도 정밀도가 향상되었다. 정답률은, 히스토그램의 평균화를 행하는 쪽이 화상의 감마 보정을 행한 경우에 비해 상승폭이 커졌다. Simple 모델의 정답률은 82.3%로 높은 정밀도였다. Resnet18의

전이학습의 정답률은 98.8%이며 Simple 모델에 비해 매우 높은 정밀도였다.

- [0065] 다음으로, simple 모델, Resnet18 모델의 출력 클래스 마다의 판단 근거가 되는 특징도를 추출한다. simple 모델 및 Resnet18 모델은, 데이터 확장된 교사데이터에 근거해 트레이닝을 실시해, 각각 Grad-CAM을 사용하여 판단 근거가 되는 특징도를 출력한다.
- [0066] 도 8은 Resnet18 모델에 기초한 클래스 1 내지 6의 샘플화상에 대한 판정 근거를 도시한다. 도시된 바와 같이, 검은프레임으로 둘러싸인 특징도의 출력 클래스의 순서(구배)는 정답 라벨과 일치한다. 이 특징도에는, 색이 짙은 부분이 존재하는 경우에 중시되어, 출력클래스에 화상하의 출력값이 출력되는 것이 나타난다. 예를 들면, 「출력클래스」의 특징도에서, 클래스1이 정답인 화상에 대하여, 판정부(5)는 대상물의 화상 전체를 판정근거로서 판정하고, 출력치(0.995)를 출력한다. 판정부(5)는 마찬가지로, 클래스2~6의 특징도에 대하여 대상물의 화상 전체를 판정 근거로서 판정하고, 「출력클래스」의 정답 라벨에 최대치를 출력하고 있다. 이상으로부터, Resnet18 모델은, 대상물의 화상에 있어서의 특징량을 판정하는 과정에서, BSFS의 분류의 순서에 따라 대상물의 활상화상을 분류할 수 있다.
- [0067] 도 9는 Simple 모델에 기초한 판정 근거를 도시한다. 도시된 바와 같이, Simple 모델에서 출력된 특징도의 순서(구배)는 클래스의 순서와 일치하지 않고 비선형적으로 표시됩니다. 이미지의 특징량은 특징부분의 주위의 영향에 기초하여 추출될 필요가 있다. 따라서 Simple 모델은 판정과정에서 화상을 "화상으로 보는" 능력을 학습할 수 없어, 그 결과 특징도의 구배를 비선형 적으로 나타내는 것을 알 수 있다.
- [0068] Resnet18에는 사전 학습을 통해 이미지에서 특징량을 추출하는 능력을 이미 갖추고 있지만, simple 모델은 편재적인 대상물의 화상 데이터 세트에서 화상으로 인식하는 학습 능력이 Resnet18에 비해 떨어진다.
- [0069] 위에서 언급했듯이, Resnet18과 simple 모델은 정확도에서 큰 차이가 있다.이 원인은 두 가지이다. 하나는 simple 모델의 층이 Resnet18과 비교하여 얇은 것이다. 다른 하나는 화상으로서 특징량을 추출하는데 데이터 세트의 수가 적다는 것이다. 여기서, Resnet18과 동일한 구조를 가진 모델과 simple 모델을, 샘플 이미지 데이터 세트인 cifar-10을 사용하여 사전 학습한 후, 대상물의 화상 데이터 세트를 사용하여 재학습시켜 모델의 성능을 비교했다.
- [0070] 도 10은 각 판정방법에 사전학습을 적용한 경우의 판정 결과의 정답률을 나타낸다. 도시된 바와 같이, simple 모델은 사전 학습을 수행해도 성능이 향상되지 않는 것으로 밝혀졌다. 대조적으로 Resnet18은 전이학습을 통해 대상의 이미지를 98.8%의 정확도로 7클래스로 분류 할수 있었다. 도면에서, cifar-10의 화상 데이터의 전처리에는 좌우 반전, 트리밍을 포함하고, 대상물의 화상 데이터의 전처리는 상하/좌우 반전, 회전, 히스토그램의 평탄화를 포함한다.
- [0071] 그러나, Resnet18 모델에 기초하여, 컵(2) 내부의 대상물의 상태를 판정하는 경우, 이하의 문제점이 있다. 자동 배설처리장치(1)에 있어서, 개호 대상자의 신체에 부착되는 컵(2)은 용량이 작게 형성된다. 자동배설처리장치(1)는 컵(2) 내부에 물체가 낙하한 것을 검지하고, 동시에 물체를 컵(2) 밖으로 흡인하도록 구성되어 있다.
- [0072] 컵(2) 내부에서는, 대상물의 일부의 형상이 활상되기 때문에, 컵(2) 내부에서의 대상물의 상태를 판정하기 위해서는, 대상물의 일부의 형태로부터 수분량을 추측할 필요가 있다. BSFS는 대상물의 전체 형상에 기초하여 상태를 분석하는 방법이기 때문에, 컵(2) 내부에서 대상물의 일부가 활상된 데이터에 기초한 판정은 정밀도가 저하될 우려가 있다. 특히, 컵(2) 내부에서는 타입1과 타입2의 구별이 어렵다고 생각된다. 따라서, 판정부(5)는 배설 시의 동화상 데이터에 기초하여 물체의 시간에 따른 변화를 기계 학습함으로써 물체의 상태를 분류하는 3D 모델을 제안한다.
- [0073] 판정부(5)는 동영상에 기초하여 판정함으로써, 대상물의 확산속도로부터 점성도 고려할 수 있기 때문에, 대상물의 일부가 활상된 데이터에 기초하여 판정해도, 대상물을 높은 정확도로 분류하는 것이 가능하다. 상기 실험 결과에 기초하여, 판정부(5)에는 simple 모델 또는 전이학습된 CNN 모델이 적용된다. 전이 학습된 CNN 모델은 Simple 모델에 비해 높은 정밀도를 갖는다. 그러나, 전이 학습된 CNN 모델은 Simple 모델에 비해 계산 시간이 증가한다. 따라서, 판정부(5)에 Simple 모델을 적용하는 경우, Simple 모델은 분류 정밀도를 높이기 위해 확장되는 것이 바람직하다.
- [0074] 판정부(5)는, Simple 모델 혹은 전이학습된 CNN을 이용하여 개호 대상자의 신체에 부착된 컵(2) 내qn를 연속적으로 활상한 활상화상에 기록된 대상물의 시간 경과에 따른 변화에 기초하여 분류를 행한다. 판정부(5)는 시간 경과에 따른 변화에 기초하여 컵(2) 내부의 대상물의 상태를 판정한다. 판정부(5)는, 상태가 다른 대상물의 다른 활상 화상을 이용한 반복 학습의 결과를 참조하고, 취득부(4)에 의해 취득된 활상 화상에 기초하여, 대상물

의 특징을 추출하고, 대상물의 상태를 분류한다. 판정부(5)는 활상 화상에 기초하여 컵 내부의 물체의 시간 경과에 따른 변화를 감시하고, 물체의 상태를 분류한다.

- [0075] 판정부(5)는, 예를 들면, 대상물이 체외에 출현하고 나서 컵(2)의 내벽에 도달하여 변형되는 상태를 연속적인 활상화상을 이용하여 감시한다. 이때, 판정부(5)는 대상물의 시간에 따른 변형정도에 따라 대상물의 상태를 분류한다. 대상물은 수분의 함유율에 의해 성상이 변화한다 따라서, 대상물의 시간에 따른 변형 정도의 변화를 감시함으로써, 대상물의 상태를 분류할 수 있다.
- [0076] 판정부(5)는, 활상화상에 기초하여, 대상체의 색조와 기준을 비교하여 신체의 증상을 분류할 수 도 있다. 판정부(5)는 활상화상의 화소의 해석 결과에 기초하여 대상에 포함되는 색조의 특징을 추출한다. 판정부(5)는, 예를 들면, 대상물 전체의 색조의 변화, 대상물에 포함되는 혈액, 미소화물 등을 추출한다. 판정부(5)는, 예를 들면, 혈액이 추출되는 경우, 혈액의 색조를 판정한다. 혈액은 시간의 경과에 따라 산소화율이 변화하고 색조가 변화한다.
- [0077] 판정부(5)는 혈액의 색조의 기준과 활상 화상으로부터 추출 된 혈액의 색조를 비교하여 혈액의 시간 경과 정도를 판정한다. 판정부(5)는, 혈액의 시간의 경과 정도가 낮다고 판정했을 경우, 소화 기관의 하류측에 출혈 부위가 있다고 판정하고, 소화기관의 하류측에서 출혈하는 신체의 증상을 추출한다. 판정부(5)는, 혈액의 시간의 경과 정도가 높다고 판정했을 경우, 소화기관의 상류측에 출혈 부위가 있다고 판정하고, 소화기관의 상류측에서 출혈하는 신체의 증상을 추출한다.
- [0078] 판정부(5)는, 대상물의 색조에 기초하여, 대상물에 포함되는 미소화물을 추출할 수 있다. 판정부(5)는, 대상물에 포함되는 미소화물을 추출한 경우, 미소화물이 포함되는 신체의 증상을 추출한다. 상기 처리에 의해, 판정부(5)는, 대상물의 색조와 기준을 비교하여 신체의 증상을 분류할 수 있다. 또한, 판정부(5)는 증상을 분류하고 증상에 대응하는 대처방법을 결정할 수 있다.
- [0079] 판정부(5)는, 대상물의 소정 기간 내에서의 출현 횟수와 기준을 비교하여 신체의 증상을 분류할 수도 있다. 판정부(5)는, 예를 들면, 대상물의 출현 횟수가 기준에 비해 적은 경우 변비, 소화 기관의 이상에 관한 증상을 추출한다.
- [0080] 다음에, 대상물의 상태를 분류하는 판정방법에 대하여 설명한다.
- [0081] 도 11은, 대상물의 상태를 분류하는 판정방법에 관한 처리의 흐름을 흐름도에 의해 나타낸다. 다른 상태의 대상물을 활상하고, 활상 화상에 기초하여 교사 데이터를 작성한다(스텝 S10). 교사 데이터는 회전, 반전, 잘라내기, 줌 등의 처리를 행하고, 원래의 데이터 수를 증가시키는 데이터 확장을 행한다. 판 정부(5)는 대상물의 활상 화상을 이용하여 합성곱 신경망을 이용한 딥 러닝에 의해 대상물을 분류하는 반복학습을 행한다 (스텝 S12).
- [0082] 자동배설처리장치(1)의 컵 (2) 내부에서, 취득부(4)는 카메라에 의해 대상물을 활상한다(스텝 S14). 취득부(4)는 대상물의 활상화상을 취득하여 기억부(6)에 기억한다 (스텝 S16). 판정부(5)는 상태가 다른 대상의 활상화상을 이용한 반복학습결과를 참조하여, 취득한 대상의 활상화상에 기초하여 대상의 특징을 추출하여 대상의 상태를 분류한다(스텝 S18).
- [0083] 상술한 바와 같이 자동배설처리장치(1)에 의하면, 개호 대상자의 신체에 부착된 컵(2) 내부를 활상한 활상화상에 기초하여, 개호 대상자가 배설한 대상물의 상태를 자동적으로 분류할 수 있다. 자동배설처리장치(1)에 의하면, 컵(2) 내부의 공간이 작고, 활상화상에 대상물의 일부 밖에 기록되어 있지 않아도, 대상물의 시간에 따른 변화를 기계학습에 기초한 판정방법에 기초하여 판정하는 것이 가능하기 때문에 대상물의 상태를 정확하게 분류할 수 있다. 자동배설처리장치(1)에 의하면, 대상물의 상태와 기준을 비교하여 개호 대상자의 신체의 증상을 분류할 수 있고, 개호 대상자의 건강 관리를 용이하게 행할 수 있다.
- [0084] <제 2 실시예>
- [0085] 진술한 제1 실시예에서, 판정부(5)는 자동배설처리장치(1)에서 처리를 실행했다. 자동배설처리장치(1)는, 네트워크(NW)에 접속됨으로써, 관리 장치(20)에서 요개호자를 종합적으로 관리하는 관리 시스템(100)이 구성되어도 좋다. 이하의 설명에서는, 제 1 실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일한 명칭 및 부호를 사용하고, 중복되는 설명은 적절히 생략한다.
- [0086] 도 12에 도시된 바와 같이, 관리시스템(100)은 네트워크(NW)에 접속된 하나 이상의 자동배설처리장치(1), 네트

워크(NW)에 접속된 관리장치(20) 및 네트워크(NW)에 접속된 단말장치(40)를 포함한다.

[0087] 관리장치(20)는, 예를 들면, 네트워크(NW)를 통해 활상화상을 취득하는 취득부(21), 활상화상에 기초하여 대상물의 성상 등을 판정하는 판정부(22), 각종 정보를 기억하는 기억부(23), 판정부(22)에 판정결과를 표시하는 표시부(24)를 구비한다. 관리장치(20)는, 예를 들면, 개호 시설 등의 건물마다 설치된 복수의 자동배설처리장치(1)를 관리한다. 관리장치(20)는 복수의 자동 배설처리장치(1)를 복수의 건물마다 관리할 수 있다.

[0088] 판정부(22)는 네트워크(NW)를 통해 취득한 활상화상에 기초하여 대상물의 상태를 판정하여 분류한다. 활상화상은 복수의 자동배설처리장치(1)의 동작 개시 후, 기억부(23) 예를 들면, 미리 분류하여 작성한 대상물의 활상화상을 교사데이터로서 학습한다. 판정부(22)는 교사데이터 없이 학습을 개시하여 네트워크(NW)에 접속된 복수의 자동배설처리장치(1)로부터 취득한 활상화상에 기초하여 학습을 반복하여, 가동 기간의 경과와 함께 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0089] 판정부(22)에 의한 판정 결과는 관리장치(20)와 별도의 단말장치(40)에 표시될 수 있다. 단말장치(40)는, 예를 들면, 개호 종사자가 사용한다. 개호 종사자는, 단말장치(40)에 표시되는 요개호자의 증상이나 대처 방법을 확인하고, 요개호자에게 적절한 처치를 실시한다. 단말장치(40)는, 판정 결과가 표시되는 표시부(41)와, 표시부(41)를 제어하는 제어부(42)를 구비한다. 단말 장치(40)는, 예를 들면, 태블릿형 단말, 스마트폰 등의 휴대정보 단말 장치이다.

[0090] 관리시스템(100)에 따르면, 하나 이상의 자동배설처리장치(1)로부터 송신된 활상화상을 관리장치(20)에 집계함으로써, 관리장치(20)의 판정부(22)는 집계된 활상화상에 기초하여 반복학습하여 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다. 판정부(22)의 판정 결과는 관리장치(20)에서 집중적으로 관리되고 자동배설처리 장치(1)를 사용하는 개호 대상자의 건강 상태를 중앙에서 관리 할 수 있다. 개호 대상자의 건강 상태에 관한 데이터는 단말장치(40)에 송신되어, 개호 종사자가 개호 대상자에 대하여 적절한 처치를 실시할 수 있다. 관리 시스템(100)에 의하면, 개호 대상자의 건강 상태를 자동적으로 관리하는 동시에, 개호 종사자의 개호에 있어서의 부담을 대폭 저감시킬 수 있다.

[0091] 이상, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대해서 실시형태를 이용하여 설명했지만, 본 발명은 이러한 실시형태에 어떠한 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 여러 가지의 변형 및 치환을 추가할 수 있다. 예를 들면, 상술한 각 실시 형태 및 각 예에 기재된 구성을 조합해도 된다. 또한, 판정부(22)는, 실시예에 나타난 지도학습 뿐만 아니라, 교사데이터가 없는 상태에서부터 학습을 개시하고, 취득부(4)로부터 취득된 활상 화상에 기초하여 학습을 반복하여, 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0092] 또한, 상술한 실시예의 자동배설처리장치(1) 및 관리시스템(100)이 구비하는 각 부의 기능 전체 또는 그 일부는 이들 기능을 실현하기 위한 프로그램을 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록하고, 기록 매체에 기록된 프로그램을 컴퓨터 시스템에 판독하여 실행함으로써 실현해도 된다. 여기서, 「컴퓨터 시스템」이란, OS, 주변 기기 등의 하드웨어를 포함하는 것으로 한다.

[0093] 또한, 「컴퓨터 판독 가능한 기록 매체」란, 플렉시블 디스크, 광 자기 디스크, ROM, CD-ROM 등의 휴대용 매체, 컴퓨터 시스템에 내장된 하드 디스크 등의 기억부를 말한다. "판독 가능한 기록 매체"는 인터넷 등의 네트워크 및 전화 회선 등의 통신 회선을 통해 프로그램을 송신하는 경우의 통신선과 같이 단시간에 동적으로 프로그램을 유지하는 것, 이 경우의 서버나 클라이언트가 되는 컴퓨터 시스템 내부의 휘발성 메모리와 같이, 일정 시간 프로그램을 유지하고 있는 것도 포함할 수 있다. 또한, 상기 프로그램은, 전술한 기능의 일부를 실현하기 위한 것으로 전술한 기능을 컴퓨터 시스템에 이미 기록된 프로그램과 조합하여 실현할 수 있는 것이라도 좋다.

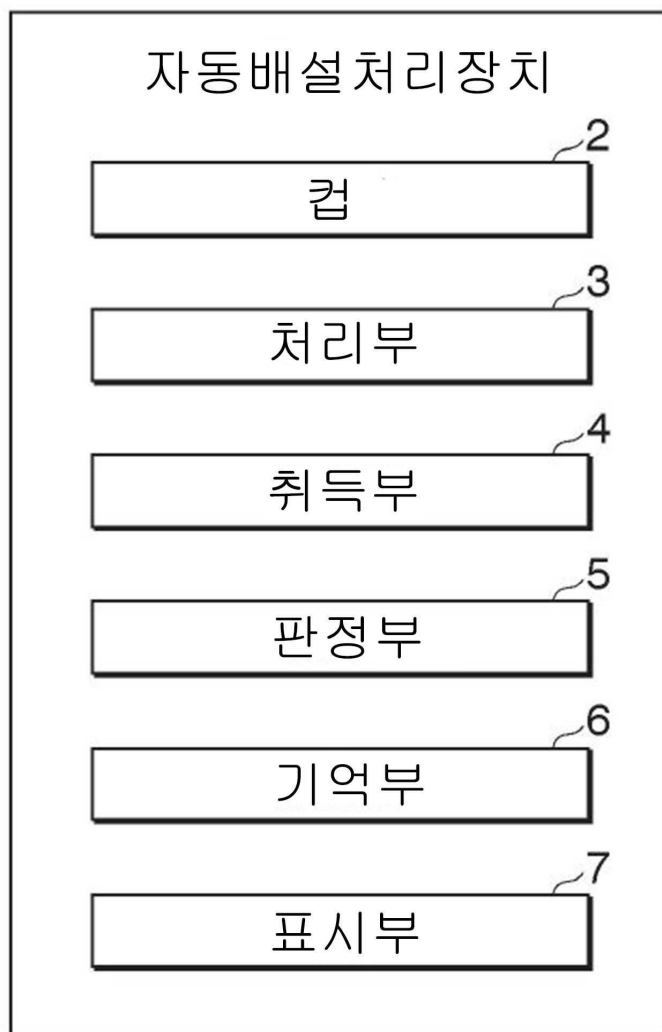
부호의 설명

- [0094]
- 1 : 자동배설처리장치,
 - 2 : 컵
 - 3 : 처리부
 - 4 : 취득부
 - 5 : 판정부
 - 6 : 기억부

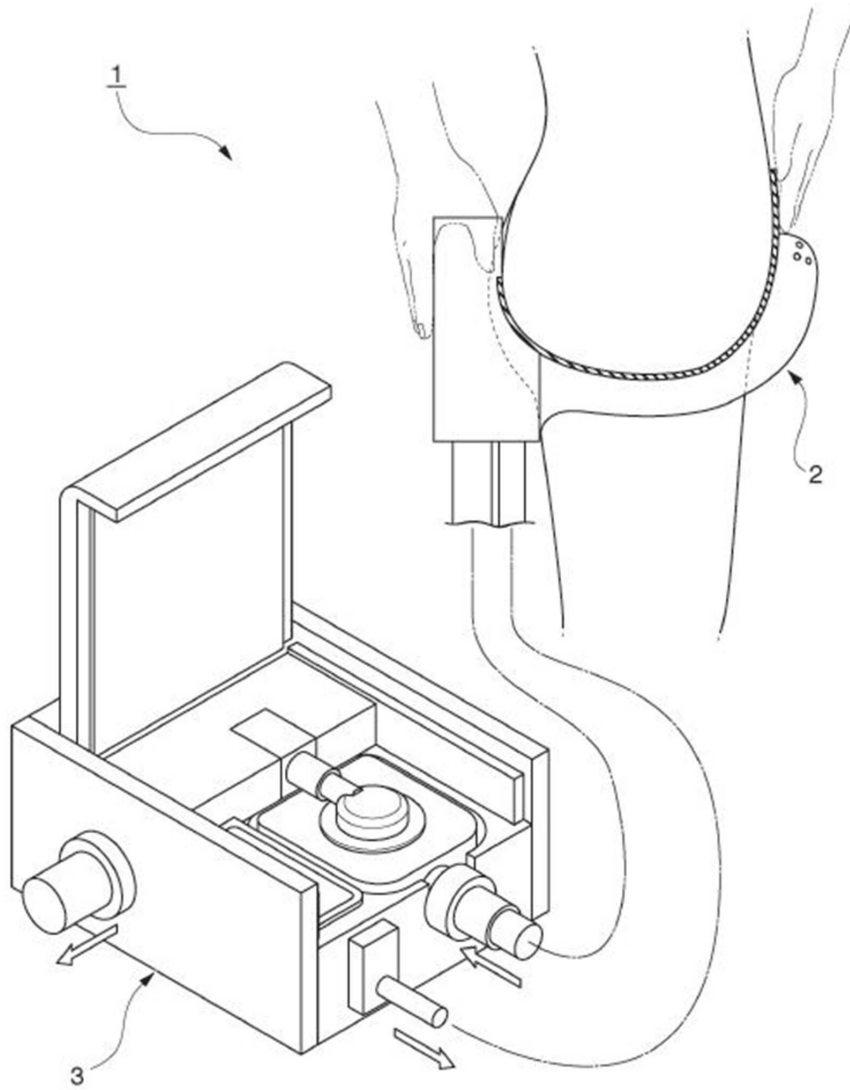
7: 표시부
 20: 관리장치
 21: 취득부
 22: 판정부
 23: 기억부
 24: 표시부
 40: 단말장치
 41: 표시부
 42: 제어부

도면

도면1



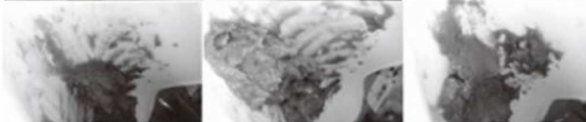
도면2



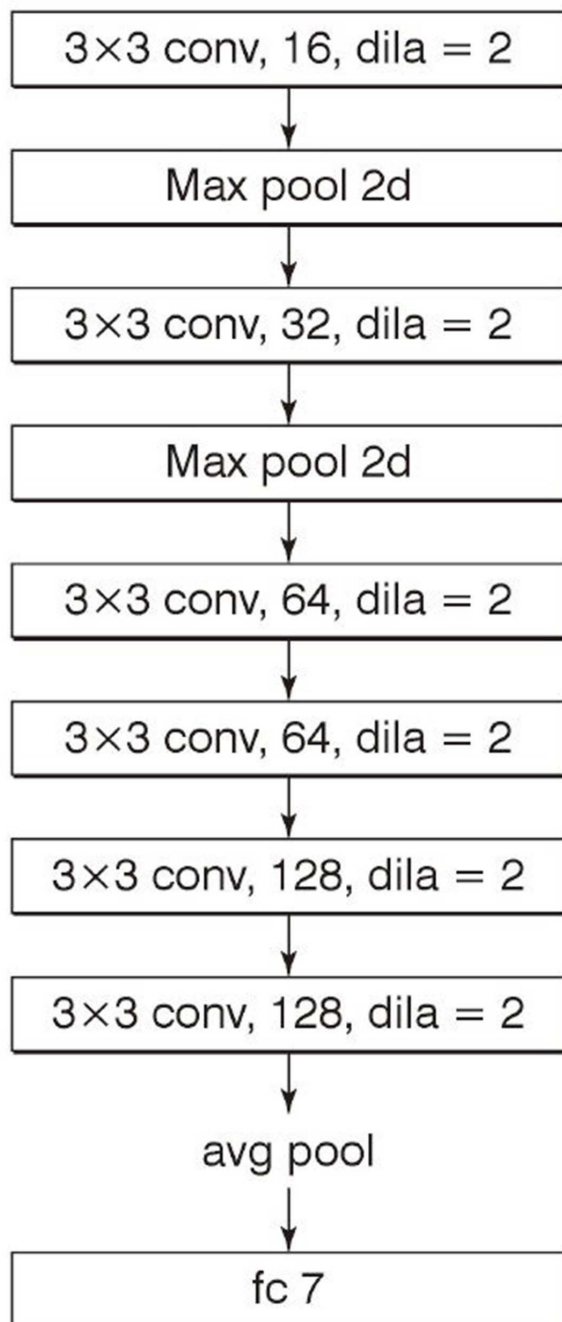
도면3

타입	설명
1	조약돌과 같이 통과하기 어려운 단단한 덩어리를 분리한다
2	단단하고 덩어리가 있어 소시지를 닮았다
3	표면에 균열이 있는 소시지 모양
4	얇고 뱀처럼 부드럽다
5	가장자리가 깨끗한 부드러운 블럽
6	가장자리가 너덜너덜한 흐물흐물한 조각
7	고체 조각이 없는 액체

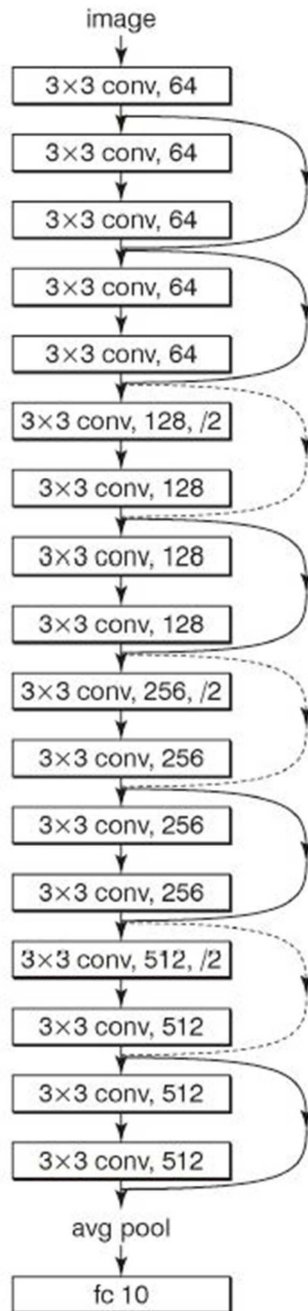
도면4

타입	클래스	카메라로부터 본 변 샘플 화상
	0	
1	1	
2	2	
3	3	
4~5	4	
6	5	
7	6	

도면5



도면6



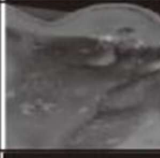
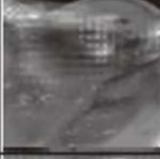
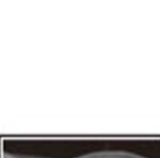
도면7

	none	HV	Hv+rot	Hv+rot+his	Hv+rot+gam
Simple model	0.701	0.713	0.761	0.823	0.751
Simple model(mono)	0.775	0.820	0.834	0.792	0.780
Resnet 18	0.917	0.929	0.976	0.988	0.912

도면8

출력 클래스	클래스 0	클래스 1	클래스 2	클래스 3	클래스 4	클래스 5	클래스 6
							
	(0)	(0.995)	(0.003)	(0)	(0)	(0)	(0)
출력 클래스 의 출력치							
	(0)	(0.002)	(0.997)	(0)	(0)	(0)	(0)
							
	(0)	(0.003)	(0.994)	(0.003)	(0.999)	(0)	(0)
							
	(0.012)	(0.003)	(0.181)	(0.792)	(0.003)	(0)	(0.004)

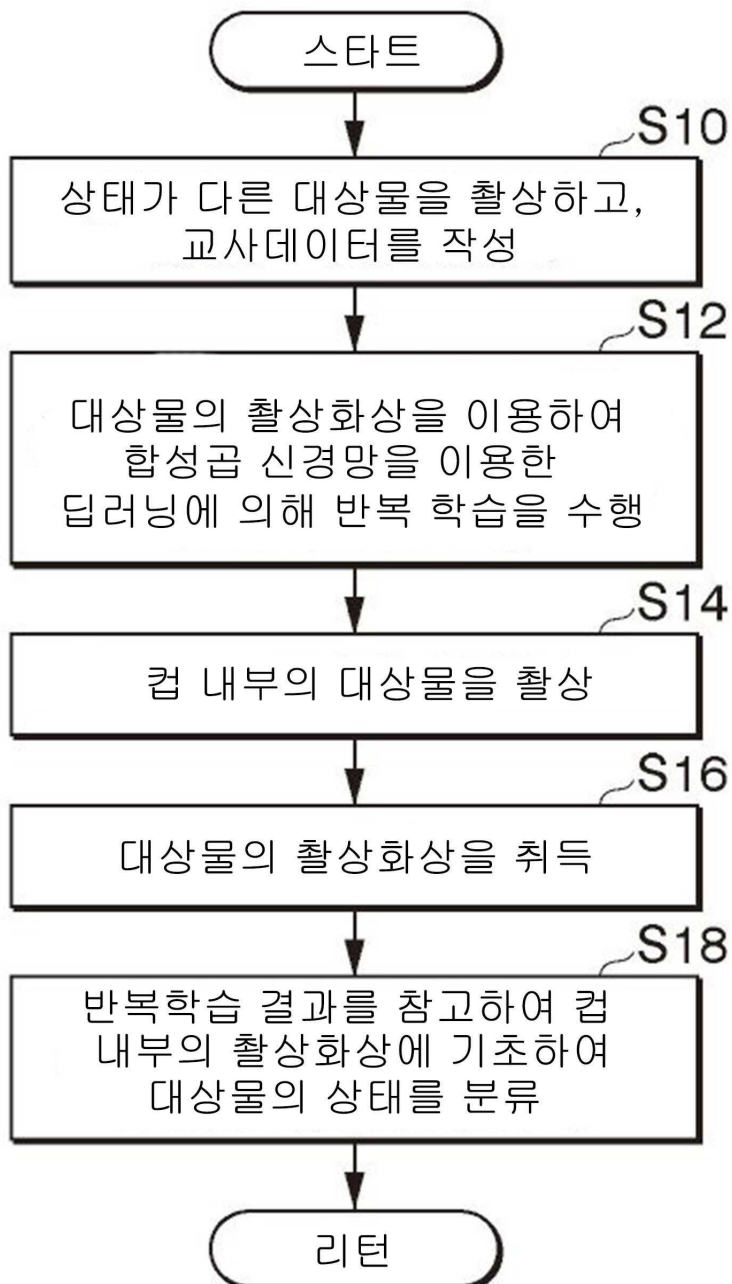
도면9

클래스0		(0.036)		(0.0833)
클래스1		(0.001)		(0.030)
클래스2		(0.016)		(0.020)
클래스3		(0.098)		(0.827)
클래스4		(0.844)		(0.005)
클래스5		(0.002)		(0.004)
클래스6		(0.001)		(0.031)
출력 클래스		출력치		출력치

도면10

	Resnet 18	Simple model
Cifar-10	0.824	0.625
변화상	0.842	0.834

도면11



도면12

