



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0137075
(43) 공개일자 2023년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 5/265 (2006.01) G06N 3/08 (2023.01)
G06Q 50/10 (2012.01) H04N 21/854 (2011.01)
H04N 23/60 (2023.01)

(52) CPC특허분류

H04N 5/265 (2013.01)
G06N 3/08 (2023.01)

(21) 출원번호 10-2022-0034775

(22) 출원일자 2022년03월21일

심사청구일자 2022년03월21일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

오홍선

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 434호(공학2관)

박용준

경기도 수원시 권선구 덕영대로1217번길 24, 106동 502호(권선동, 두산동아아파트)

김기백

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1634-13, 1동 304호

(74) 대리인

특허법인오암

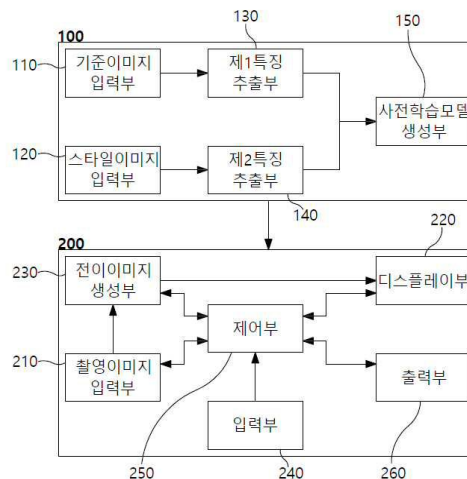
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 사전학습장치; 및 실시간촬영이미지가 입력될 경우 상기 스타일전이학습모델에서 선택된 스타일변환이미지에 대응하는 실시간전이이미지를 생성하여 출력하는 실시간작품생성장치;를 포함함으로써, 사전 학습된 스타일전이학습모델을 통해 실시간촬영이미지를 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2015.01)

H04N 21/854 (2013.01)

H04N 23/80 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 사전학습장치; 및

실시간촬영이미지가 입력될 경우 상기 스타일전이학습모델에 상기 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일 변환이미지를 제공하고, 상기 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 실시간전이이미지를 생성하여 출력하는 실시간작품생성장치;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 사전학습장치는,

상기 기준이미지 데이터셋이 입력되는 기준이미지입력부;

상기 스타일이미지 데이터셋이 입력되는 스타일이미지입력부;

상기 인공지능으로 상기 기준이미지 데이터셋에서 기준이미지특징을 추출하는 제 1 특징추출부;

상기 인공지능으로 상기 스타일이미지 데이터셋에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 제 2 특징추출부; 및

상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 상기 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 사전학습모델생성부;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 실시간작품생성장치는,

상기 실시간촬영이미지가 입력되는 촬영이미지입력부;

상기 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하는 디스플레이부;

상기 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 생성하는 전이전이이미지생성부;

상기 실시간전이이미지를 생성하기 위한 각종 입력신호를 제공하는 입력부; 및

상기 촬영이미지입력부, 디스플레이부 및 전이이미지생성부를 각각 제어하되, 상기 선택입력신호에 따라 상기 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하도록 제어하고, 어느 하나의 상기 스타일변환이미지가 선택될 경우 대응되는 상기 실시간전이이미지를 생성하여 디스플레이하도록 제어하는 제어부;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 실시간작품생성장치는,
상기 제어부의 제어에 따라 생성된 상기 실시간전이이미지를 출력하는 출력부;
를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템.

청구항 5

기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 단계;

실시간촬영이미지가 입력될 경우 상기 스타일전이학습모델에 상기 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일 변환이미지를 제공하는 단계; 및

상기 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 실시간전이이미지를 생성하여 출력하는 단계;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 단계는,

상기 기준이미지 데이터셋을 입력하는 단계;

상기 스타일이미지 데이터셋을 입력하는 단계;

상기 인공지능으로 상기 기준이미지 데이터셋에서 기준이미지특징을 추출하는 단계;

상기 인공지능으로 상기 스타일이미지 데이터셋에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 단계; 및

상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 상기 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 단계;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 복수의 스타일변환이미지를 제공하는 단계는,

상기 실시간촬영이미지를 입력하는 단계; 및

상기 스타일전이학습모델에 상기 실시간촬영이미지를 반영하여 상기 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하는 단계;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 실시간 작품 생성 방법은,

디스플레이된 상기 복수의 스타일변환이미지 중에서 선택된 적어도 하나에 대응하는 적어도 하나의 상기 실시간 전이이미지를 생성하는 단계;

생성된 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 디스플레이하는 단계; 및

생성된 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 출력하는 단계;

를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법.

청구항 9

실시간촬영이미지가 입력되는 촬영이미지입력부;

스타일이미지가 입력되는 스타일이미지입력부;

인공지능으로 상기 실시간촬영이미지에서 촬영이미지특징을 추출하는 제 1 특징추출부;

인공지능으로 상기 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그램행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 제 2 특징추출부;

상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하는 전이이미지생성부;

상기 생성된 상기 실시간전이이미지를 디스플레이하는 디스플레이부;

상기 실시간전이이미지를 생성하기 위한 각종 입력신호를 제공하는 입력부; 및

상기 촬영이미지입력부, 스타일이미지입력부, 제 1 특징추출부, 제 2 특징추출부, 전이이미지생성부 및 디스플레이부를 각각 제어하되, 상기 선택입력신호에 따라 상기 촬영이미지특징을 추출하도록 제어하고, 상기 전체화풍특징을 추출하도록 제어하며, 상기 실시간전이이미지를 생성하여 디스플레이하도록 제어하는 제어부;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 실시간 작품 생성 시스템은,

상기 제어부의 제어에 따라 생성된 상기 실시간전이이미지를 출력하는 출력부;

를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템.

청구항 11

실시간촬영이미지를 입력하는 단계;

스타일이미지를 입력하는 단계;

인공지능으로 상기 실시간촬영이미지에서 촬영이미지특징을 추출하는 단계;

인공지능으로 상기 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그램행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 단계;

상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이하는 단계;

를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,
상기 실시간 작품 생성 방법은,
생성된 상기 실시간전이이미지를 출력하는 단계;
를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장한 후에, 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에서 선택된 스타일변환이미지에 대응하는 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 사전 학습된 스타일전이학습모델을 통해 실시간촬영이미지를 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 잘 알려진 바와 같이, 4차 산업혁명에는 빅데이터, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 드론, 무인 자동차, 3D 프린팅, 나노 기술과 같은 주요 기술들이 연결과 융합을 통해 새로운 산업 구조와 사회를 만들어가는 것을 의미한다.

[0003] 이 중에서 전세계적으로 인공지능(AI : artificial intelligence)이 가장 주목하고 있는데, 인공지능(AI)은 한마디로 학습, 추론, 판단 등 인간의 지능이 가지는 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템으로, 자연언어의 이해, 학습과 지식획득, 전문가시스템, 로봇공학, 음성번역, 학습과 지식획득, 문제해결, 인지과학 등 다양한 분야에 활용될 수 있다.

[0004] 이러한 인공지능기술은 발전을 통해 말만 하면 물건을 대신 주문해주는 음성 비서의 등장뿐만 아니라, 사람이 명령만 하면 원하는 노래를 불러주는 로봇 가수, 알파고와 같은 로봇이 바둑이나 체스를 자유자재로 상대해주는 상황이 빠르게 일상화되고 있다.

[0005] 여기서 한 걸음 더 나아가 컴퓨터가 인간의 지능을 능가하며, 늙지 않고 죽지 않는 신인류의 시대 즉, 인간과 로봇이 함께 사는 시대가 도래할 것이라고 전망하기도 하는데, 이른바 트랜스휴머니즘(transhumanism)이 21세기에 들어서면서 급격히 영향력을 확대하고 있다.

[0006] 한편, 예술분야에서도 인공지능에 대한 관심이 높아지고 있는데, 예를 들어, 2016년 일본의 호시신이치상(SF 문학상)에서는 인공지능이 쓴 소설이 1차 심사를 통과했고, 영화예고편을 만드는 인공지능 '왓슨(Watson)', 직관의 그림을 그리는 로봇화가 '아론(Aaron)', 음악 작곡이 가능한 로봇작곡가 '에밀리 하웰(Emily Howell)', 사람과 협연하며 관객에게 반응하는 로봇연주자 '시몬(Simon)', 인간과 비슷하게 만들어진 안드로이드형 로봇연기자 '제미노사이드F' 그리고 판소리 및 오페라를 노래하며 관객과의 유머가 가능한 아름다운 로봇가수 '에버(EveR)' 등 많은 사례들이 등장하고 있다.

[0007] 상술한 바와 같이 인공지능을 이용한 예술분야의 다양한 창작 활동들을 지원하고 제공해주기 위한 기술 개발이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 1. 한국등록특허 제10-1935495호(2018.12.28.등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장한 후에, 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에서 선택된 스타일변환이미지에 대응하는 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 사전 학습된 스타일전이학습모델을 통해 실시간촬영이미지를 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 실시간촬영이미지와 스타일이미지가 입력될 경우 인공지능으로 촬영이미지특징을 추출하고, 인공지능으로 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출한 후에, 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 실시간촬영이미지를 원하는 스타일 전이를 통해 실시간으로 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.
- [0011] 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 사전학습장치; 및 실시간촬영이미지가 입력될 경우 상기 스타일전이학습모델에 상기 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 제공하고, 상기 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 실시간전이이미지를 생성하여 출력하는 실시간작품생성장치;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템이 제공될 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 사전학습장치는, 상기 기준이미지 데이터셋이 입력되는 기준이미지입력부; 상기 스타일이미지 데이터셋이 입력되는 스타일이미지입력부; 상기 인공지능으로 상기 기준이미지 데이터셋에서 기준이미지특징을 추출하는 제 1 특징추출부; 상기 인공지능으로 상기 스타일이미지 데이터셋에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 제 2 특징추출부; 및 상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 상기 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 사전학습모델생성부;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템이 제공될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 실시간작품생성장치는, 상기 실시간촬영이미지가 입력되는 촬영이미지입력부; 상기 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하는 디스플레이부; 상기 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 생성하는 전이전이이미지생성부; 상기 실시간전이이미지를 생성하기 위한 각종 입력신호를 제공하는 입력부; 및 상기 촬영이미지입력부, 디스플레이부 및 전이이미지생성부를 각각 제어하되, 상기 선택입력신호에 따라 상기 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하도록 제어하고, 어느 하나의 상기 스타일변환이미지가 선택될 경우 대응되는 상기 실시간전이이미지를 생성하여 디스플레이하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템이 제공될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 실시간작품생성장치는, 상기 제어부의 제어에 따라 생성된 상기 실시간전이이미지를 출력하는 출력부;를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템이 제공될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 단계; 실시간촬영이미지가 입력될 경우 상기 스타일전이학습모델에 상기 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 제공하는 단계; 및 상기 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 실시간전이이미지를 생성하여 출력하는 단계;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법이 제공될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 단계는, 상기 기준이미지 데이터셋을 입력하는 단계; 상기 스타일이미지 데이터셋을 입력하는 단계; 상기 인공지능으로 상기 기준이미지 데이터셋에서 기준이미지특징을 추출하는 단계; 상기 인공지능으로 상기 스타일이미지 데이터셋에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 단계; 및 상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 상기 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 단계;를 포함하는 스타일

일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법이 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 복수의 스타일변환이미지를 제공하는 단계는, 상기 실시간촬영이미지를 입력하는 단계; 및 상기 스타일전이학습모델에 상기 실시간촬영이미지를 반영하여 상기 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하는 단계;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법이 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 실시간 작품 생성 방법은, 디스플레이된 상기 복수의 스타일변환이미지 중에서 선택된 적어도 하나에 대응하는 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 생성하는 단계; 생성된 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 디스플레이하는 단계; 및 생성된 적어도 하나의 상기 실시간전이이미지를 출력하는 단계;를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법이 제공될 수 있다.

[0020] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 실시간촬영이미지가 입력되는 촬영이미지입력부; 스타일이미지가 입력되는 스타일이미지입력부; 인공지능으로 상기 실시간촬영이미지에서 촬영이미지특징을 추출하는 제 1 특징추출부; 인공지능으로 상기 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 제 2 특징추출부; 상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하는 전이이미지생성부; 상기 생성된 상기 실시간전이이미지를 디스플레이하는 디스플레이부; 상기 실시간전이이미지를 생성하기 위한 각종 입력신호를 제공하는 입력부; 및 상기 촬영이미지입력부, 스타일이미지입력부, 제 1 특징추출부, 제 2 특징추출부, 전이이미지생성부 및 디스플레이부를 각각 제어하되, 상기 선택입력신호에 따라 상기 촬영이미지특징을 추출하도록 제어하고, 상기 전체화풍특징을 추출하도록 제어하며, 상기 실시간전이이미지를 생성하여 디스플레이하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템이 제공될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 실시간 작품 생성 시스템은, 상기 제어부의 제어에 따라 생성된 상기 실시간전이이미지를 출력하는 출력부;를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템이 제공될 수 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 실시간촬영이미지를 입력하는 단계; 스타일이미지를 입력하는 단계; 인공지능으로 상기 실시간촬영이미지에서 촬영이미지특징을 추출하는 단계; 인공지능으로 상기 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 단계; 상기 기준이미지특징과 상기 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이하는 단계;를 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법이 제공될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 실시간 작품 생성 방법은, 생성된 상기 실시간전이이미지를 출력하는 단계;를 더 포함하는 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장한 후에, 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에서 선택된 스타일변환이미지에 대응하는 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 사전 학습된 스타일전이학습모델을 통해 실시간촬영이미지를 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 실시간촬영이미지와 스타일이미지가 입력될 경우 인공지능으로 영이미지특징을 추출하고, 인공지능으로 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출한 후에, 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 실시간촬영이미지를 원하는 스타일 전이를 통해 실시간으로 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템을 예시한 블록구성도이고,

도 2 및 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템의 사전학습장치를 설명하기 위한 도면이며,

도 4 및 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템의 실시간작품생성장치를 개념적으로 나타낸 도면이고,

도 6 내지 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 스타일 전이를 이용하여 실시간 작품을 생성하는 과정을 나타낸 플로우차트이며,

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템의 블록구성도이고,

도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템을 설명하기 위한 도면이며,

도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 스타일 전이를 이용하여 실시간 작품을 생성하는 과정을 나타낸 플로우차트이고,

도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따라 생성되는 실시간전이이미지의 다양한 실시예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0028] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템을 예시한 블록구성도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템의 사전학습장치를 설명하기 위한 도면이며, 도 4 및 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템의 실시간작품생성장치를 개념적으로 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템은 사전학습장치(100), 실시간작품생성장치(200) 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 사전학습장치(100)는 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 것으로, 기준이미지입력부(110), 스타일이미지입력부(120), 제 1 특징추출부(130), 제 2 특징추출부(140), 사전학습모델생성부(150) 등을 포함할 수 있다.
- [0033] 기준이미지입력부(110)는 기준이미지 데이터셋이 입력되는 것으로, 얼굴을 포함하는 상체영상에 대응하는 다양한 포맷(예를 들면, BMP, JPG, GIF, TIFF, PNG, HEIC 등)으로 제작된 복수의 얼굴이미지를 기준이미지 데이터셋으로 하여 입력시킬 수 있다. 본 발명에서는 COCO2017 데이터셋을 이용하여 12만장 이상을 입력하였다.
- [0034] 스타일이미지입력부(120)는 스타일이미지 데이터셋이 입력되는 것으로, 예술작품에 대응하여 다양한 포맷(예를 들면, BMP, JPG, GIF, TIFF, PNG, HEIC 등)으로 제작된 스타일이미지를 데이터셋으로 하여 입력시킬 수 있다. 본 발명에서는 6명의 화가 당 예술작품 3개씩 18개의 이미지를 입력하였다.
- [0035] 제 1 특징추출부(130)는 인공지능으로 기준이미지 데이터셋에서 기준이미지특징을 추출하는 것으로, 기준이미지 데이터셋이 입력될 경우 인공지능을 이용하여 각 기준이미지에서 기준이미지특징(F_i)을 추출할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN(convolution neutral network, 합성곱신경망) 모델을 사용할 수 있다.
- [0036] 여기에서, CNN 모델은 이미지로부터 고수준의 추상화된 특징을 추출하거나 질감 정보를 처리하는 알고리즘으로, 지역적수용필드(local receptive field), 가중치공유(shared weight) 및 서브샘플링이 적용될 수 있고, 지역적수용필드와 공유가중치를 반영하는 컨벌루션 계층과 서브샘플링 계층은 여러 층으로 적재가 가능하여 마지막 단계에서 완전연결계층(fully-connected layer)을 통해 분류 수행하는 계층 모델이다.
- [0037] 특히, CNN 모델 중에서 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있는데, VGGNet 모델은 VGG16(16개층 적재모

텔), VGG19(19개층 적재모델) 등이 있는데, 3*3의 작은 필터를 사용할 수 있고, 패딩(padding)을 이용하여 이미지 사이즈를 유지할 수 있으며, 다양한 딥러닝프레임워크(예를 들면, pytorch, tensorflow 등)에서 사전학습된 모델을 바로 사용하거나, 필요에 따라 사전학습 없이 네트워크아키텍처(network architecture)만 사용하여 이미지특징을 추출할 수 있다.

[0038] 또한, ResNet 모델은 152개층의 네트워크를 적재하고, 스킵연결(skip connection)을 통해 최적깊이(optimal depth)에서의 값을 바로 출력함으로서, 이미지특징을 추출할 수 있다.

[0039] 제 2 특징추출부(140)는 인공지능으로 스타일이미지 데이터셋에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬(gram matrix)을 통해 전체화풍특징을 추출하는 것으로, 스타일이미지 데이터셋이 입력될 경우 인공지능을 이용하여 각 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있으며, CNN 모델 중에서도 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.

[0040] 그리고, 제 2 특징추출부(140)는 추출된 스타일이미지특징에 대해 그람행렬을 통해 변환하여 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징(S_j)을 추출할 수 있다.

[0041] 여기에서, 그람행렬(gram matrix)은 벡터들의 집합의 내적을 진행하는 것으로, 2차원의 특징맵을 행렬곱(matrix multiplication)하여 그람행렬을 구성할 수 있으며, 이를 통해 스타일전이(style transfer)에서 그람행렬 간의 온차를 감소시켜 서로의 분포 차이를 줄이고 상관관계를 높여 유사한 스타일을 찾도록 유도함으로써, 스타일이미지특징에서 전체화풍특징(S_j)을 효과적으로 추출할 수 있다.

[0042] 한편, 제 2 특징추출부(140)는 추출된 스타일이미지특징에 대해 GAN(generative adversarial network) 모델을 이용하여 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징(S_j)을 추출할 수도 있는데, GAN 모델은 비지도학습으로 생성자(generator)와 구분자(discriminator)가 서로 경쟁하며 데이터를 생성하는 모델을 나타내며, GAN 모델에서 CycleGAN, StyleGAN 등을 이용할 수 있다.

[0043] 여기에서, GAN 모델은 생성된 데이터를 받아 실제데이터와 유사한 데이터를 생성하도록 학습하는 생성자와, 실제데이터와 생성자가 생성한 가짜데이터를 구별하도록 학습하는 구분자를 포함하며, 생성자는 입력데이터의 분포를 알아내도록 학습하고, 구분자는 실제데이터인지 가짜데이터인지 구별하여 각각에 대한 확률을 추정함으로써, 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징(S_j)을 추출할 수 있다.

[0044] 사전학습모델생성부(150)는 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장하는 것으로, 제 1 특징추출부(130)로부터 전달되는 기준이미지특징(F_i)과 제 2 특징추출부(140)를 통해 전달되는 전체화풍특징(S_j)에 대해 반영비율변수(α)를 이용하여 기준이미지특징(F_i)과 전체화풍특징(S_j)의 반영비율을 조정하여 스타일전이사전학습모델을 생성할 수 있고, 생성된 스타일전이사전학습모델은 내부 저장매체(도시 생략됨)에 저장될 수 있다.

[0045] 예를 들면, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 스타일전이사전학습모델은 반영비율변수(α)가 클수록 기준이미지가 부각되도록 생성될 수 있고, 반영비율변수(α)가 작을수록 스타일이미지가 부각되도록 생성될 수 있다.

[0046] 다시 말해, 반영비율변수(α)가 커서 기준이미지가 부각된다는 것은 기준이미지로 사용되는 얼굴이미지의 점, 선, 색상 등이 상대적으로 강하게 남아있다는 의미이고, 반영비율변수(α)가 작아서 스타일이미지가 부각된다는 것은 얼굴이미지의 특징은 약해지면서 스타일이미지의 텍스처(texture)가 상대적으로 강해진다는 의미이다.

[0047] 즉, 사전학습모델생성부(150)는 반영비율변수(α)가 조절된 복수의 스타일전이이미지를 갖는 스타일전이사전학습모델을 생성할 수 있다.

[0048] 상술한 바와 같은 사전학습장치(100)는 사전학습 및 추론을 위해 VRAM 8GB 이상의 그래픽카드사양이 구비될 수 있다.

[0049] 실시간작품생성장치(200)는 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 제공하고, 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 실시간전이이미지를 생성하여 출력하는 것으로, 촬영이미지입력부(210), 디스플레이부(220), 전이전이이미지생성부(230), 입력부(240), 제어부(250), 출력부(260) 등을 포함할 수 있다.

[0050] 촬영이미지입력부(210)는 실시간촬영이미지가 입력되는 것으로, 예를 들면, 카메라, 웹캠 등을 포함하여 사람의

얼굴을 실시간으로 촬영하여 그 실시간촬영이미지가 입력될 수 있다.

- [0051] 디스플레이부(220)는 스타일전이학습모델에 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 실시간변환이미지를 디스플레이하는 것으로, 예를 들면, 모니터스크린, 터치스크린 등을 포함하여 각종 영상, 이미지 등을 디스플레이할 수 있다.
- [0052] 이러한 디스플레이부(220)는 촬영이미지입력부(210)를 통해 입력되는 실시간촬영이미지를 관련 어플리케이션을 활성화시켜 디스플레이할 수 있으며, 제어부(250)의 제어에 따라 사전학습장치(100)에 저장된 스타일전이사전학습모델을 추출하고, 추출된 스타일전이사전학습모델에 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일변환이미지로 디스플레이할 수 있다.
- [0053] 여기에서, 복수의 스타일변환이미지는 입력되는 실시간촬영이미지와 추출된 스타일전이사전학습모델에서 반영비율변수(α)를 조절하여 도 4에 도시한 바와 같이 모델1 스타일변환이미지(M개)로 디스플레이될 수 있다. 본 발명의 제 1 실시예에서는 그 예로서 18개의 작품에 대한 스타일전이이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0054] 또한, 디스플레이부(220)는 제어부(250)의 제어에 따라 전이이미지생성부(230)를 통해 생성된 적어도 하나의 실시간전이이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0055] 전이이미지생성부(230)는 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 적어도 하나에 대해 적어도 하나의 실시간전이이미지를 생성하는 것으로, 디스플레이부(220)를 통해 디스플레이된 복수의 스타일변환이미지에서 어느 하나를 선택할 경우 제어부(250)의 제어에 따라 해당 스타일전이조건에 대응하는 실시간전이이미지를 생성할 수 있다.
- [0056] 이러한 실시간전이이미지는 복수의 스타일변환이미지 중 사용자의 선택에 따라 도 4에 도시한 바와 같이 스타일변환사전학습모델2, 스타일변환사전학습모델3, 스타일변환사전학습모델4등과 같이 생성할 수 있다.
- [0057] 입력부(240)는 실시간전이이미지를 생성하기 위한 각종 입력신호를 제공하는 것으로, 예를 들면, 키보드, 마우스, 터치펜 등을 포함하며, 사용자의 조작에 따라 실시간전이이미지를 생성하기 위한 작업을 시작하는 시작입력신호를 제어부(250)에 제공할 수 있고, 실시간촬영을 위한 촬영조작신호를 제어부(250)에 제공할 수 있으며, 디스플레이된 복수의 스타일변환이미지 중에서 어느 하나를 선택하는 선택조작신호를 제어부(250)에 제공할 수 있고, 실시간전이이미지를 출력하기 위한 출력조작신호를 제어부(250)에 제공할 수 있다.
- [0058] 제어부(250)는 촬영이미지입력부(210), 디스플레이부(220), 전이전이이미지생성부(230) 및 출력부(260)를 각각 제어하되, 선택입력신호에 따라 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이하도록 제어하고, 어느 하나의 스타일변환이미지가 선택될 경우 대응되는 실시간전이이미지를 생성하여 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [0059] 예를 들면, 제어부(250)는 입력부(240)에서 제공되는 시작입력신호에 따라 실시간전이이미지를 생성하기 위해 스타일전이사전학습모델을 추출하여 대기할 수 있고, 입력부(240)에서 촬영조작신호가 제공될 경우 실시간촬영을 위한 촬영제어신호를 촬영이미지입력부(210)에 제공할 수 있다.
- [0060] 그리고, 제어부(250)는 촬영이미지입력부(210)를 통해 실시간촬영이미지가 입력될 경우 추출된 스타일전이사전학습모델에 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 생성한 후에, 이를 디스플레이하는 디스플레이제어신호를 디스플레이부(220)에 제공할 수 있다.
- [0061] 여기에서, 제어부(250)는 실시간촬영이미지가 입력될 경우 인공지능을 이용하여 실시간촬영이미지에서 실시간촬영이미지특징을 추출한 후에, 추출된 실시간촬영이미지특징을 추출된 스타일전이사전학습모델에 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 생성할 수 있으며, 실시간촬영이미지특징의 추출은 인공지능을 사용하여 수행할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있고, 그 중에서 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0062] 또한, 제어부(250)는 입력부(240)로부터 디스플레이된 복수의 스타일변환이미지 중에서 어느 하나를 선택하는 선택조작신호가 제공될 경우 해당 스타일전이조건에 따라 실시간전이이미지를 생성한 후 이를 디스플레이하는 디스플레이제어신호를 디스플레이부(220)에 제공할 수 있고, 입력부(240)로부터 실시간전이이미지를 출력하기 위한 출력조작신호가 제공될 경우 출력제어신호를 출력부(260)에 제공할 수 있다.
- [0063] 출력부(260)는 제어부(250)의 제어에 따라 생성된 실시간전이이미지를 출력하는 것으로, 예를 들면, 필름프린터 등을 포함하며, 제어부(250)로부터 출력제어신호가 제공될 경우 해당 실시간전이이미지를 필름 등으로 출력할 수 있다.
- [0064] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예는 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해

스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장한 후에, 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에서 선택된 스타일변환이미지에 대응하는 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 사전 학습된 스타일전이학습모델을 통해 실시간촬영이미지를 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.

- [0065] 도 6 내지 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 스타일 전이를 이용하여 실시간 작품을 생성하는 과정을 나타낸 플로우차트이다.
- [0066] 도 6 내지 도 9를 참조하면, 사전학습장치(100)에서는 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장할 수 있다(단계610).
- [0067] 이 단계610을 더욱 상세하게 설명하면, 사전학습장치(100)의 기준이미지입력부(110)에서는 기준이미지 데이터셋을 입력할 수 있다(단계611).
- [0068] 여기에서, 기준이미지입력부(110)에서는 얼굴을 포함하는 상체영상에 대응하는 다양한 포맷(예를 들면, BMP, JPG, GIF, TIFF, PNG, HEIC 등)으로 제작된 복수의 얼굴이미지를 기준이미지 데이터셋으로 하여 입력시킬 수 있다.
- [0069] 그리고, 사전학습장치(100)의 스타일이미지입력부(120)에서는 스타일이미지 데이터셋을 입력할 수 있다(단계612).
- [0070] 여기에서, 스타일이미지입력부(120)에서는 예술작품에 대응하여 다양한 포맷(예를 들면, BMP, JPG, GIF, TIFF, PNG, HEIC 등)으로 제작된 스타일이미지를 데이터셋으로 하여 입력시킬 수 있다.
- [0071] 다음에, 사전학습장치(100)의 제 1 특징추출부(130)에서는 인공지능으로 기준이미지입력부(110)로부터 입력되는 기준이미지 데이터셋에서 기준이미지특징을 추출할 수 있다(단계613).
- [0072] 여기에서, 제 1 특징추출부(130)에서는 기준이미지 데이터셋이 입력될 경우 인공지능을 이용하여 각 기준이미지에서 기준이미지특징(F_i)을 추출할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있고, 그 중에서 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0073] 그리고, 사전학습장치(100)의 제 2 특징추출부(140)에서는 인공지능으로 스타일이미지입력부(120)로부터 입력되는 스타일이미지 데이터셋에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출할 수 있다(단계614).
- [0074] 여기에서, 제 2 특징추출부(140)에서는 스타일이미지 데이터셋이 입력될 경우 인공지능을 이용하여 각 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있으며, CNN 모델 중에서도 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0075] 그리고, 제 2 특징추출부(140)에서는 추출된 스타일이미지특징에 대해 그람행렬을 통해 변환하여 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징(S_j)을 추출하거나, 혹은 추출된 스타일이미지특징에 대해 GAN 모델을 이용하여 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징(S_j)을 추출할 수도 있다.
- [0076] 다음에, 사전학습장치(100)의 사전학습모델생성부(150)에서는 제 1 특징추출부(130)를 통해 추출된 기준이미지특징과 제 2 특징추출부(140)를 통해 추출된 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장할 수 있다(단계615).
- [0077] 여기에서, 사전학습모델생성부(150)에서는 제 1 특징추출부(130)로부터 전달되는 기준이미지특징(F_i)과 제 2 특징추출부(140)를 통해 전달되는 전체화풍특징(S_j)에 대해 반영비율변수(α)를 이용하여 기준이미지특징(F_i)과 전체화풍특징(S_j)의 반영비율을 조정하여 스타일전이사전학습모델을 생성할 수 있고, 생성된 스타일전이사전학습모델은 내부 저장매체(도시 생략됨)에 저장될 수 있다.
- [0078] 즉, 사전학습모델생성부(150)는 반영비율변수(α)가 조절된 복수의 스타일전이이미지를 갖는 스타일전이사전학습모델을 생성할 수 있다.
- [0079] 한편, 실시간작품생성장치(200)에서는 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 제공할 수 있다(단계620).
- [0080] 이 단계620을 더욱 상세하게 설명하면, 실시간작품생성장치(200)의 촬영이미지입력부(210)에서는 실시간촬영이

미지를 입력할 수 있다(단계621).

- [0081] 여기에서, 제어부(250)에서는 입력부(240)에서 제공되는 시작입력신호에 따라 실시간전이이미지를 생성하기 위해 스타일전이사전학습모델을 추출하여 대기할 수 있고, 제어부(350)에서는 입력부(240)에서 촬영조작신호가 제공될 경우 실시간촬영을 위한 촬영제어신호를 촬영이미지입력부(210)에 제공할 수 있으며, 촬영이미지입력부(210)에서는 촬영제어신호에 따라 사용자의 얼굴을 포함하는 실시간 이미지를 촬영하여 그 실시간촬영이미지를 입력할 수 있다.
- [0082] 그리고, 실시간작품생성장치(200)의 디스플레이부(220)에서는 스타일전이학습모델에 실시간촬영이미지를 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이할 수 있다(단계622).
- [0083] 여기에서, 제어부(250)에서는 촬영이미지입력부(210)를 통해 실시간촬영이미지가 입력될 경우 추출된 스타일전이사전학습모델에 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 생성한 후에, 이를 디스플레이하는 디스플레이제어신호를 디스플레이부(220)에 제공할 수 있고, 이에 따라 디스플레이부(220)에서는 생성된 복수의 스타일변환이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0084] 예를 들면, 제어부(250)에서는 실시간촬영이미지가 입력될 경우 인공지능을 이용하여 실시간촬영이미지에서 실시간촬영이미지특징을 추출한 후에, 추출된 실시간촬영이미지특징을 추출된 스타일전이사전학습모델에 반영하여 복수의 스타일변환이미지를 생성할 수 있다.
- [0085] 여기에서, 실시간촬영이미지특징의 추출은 인공지능을 사용하여 수행할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있고, 그 중에서 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0086] 한편, 실시간작품생성장치(200)에서는 복수의 스타일변환이미지에서 선택된 실시간전이이미지를 생성하여 출력할 수 있다(단계630).
- [0087] 이 단계630을 더욱 상세하게 설명하면, 실시간작품생성장치(200)의 전이이미지생성부(230)에서는 디스플레이된 복수의 스타일변환이미지 중에서 선택된 적어도 하나에 대응하는 적어도 하나의 실시간전이이미지를 생성할 수 있다(단계831).
- [0088] 여기에서, 제어부(250)에서는 입력부(240)로부터 디스플레이된 복수의 스타일변환이미지 중에서 어느 하나를 선택하는 선택조작신호가 제공될 경우 해당 스타일전이조건에 따라 실시간전이이미지를 생성할 수 있다.
- [0089] 그리고, 실시간작품생성장치(200)의 디스플레이부(220)에서는 생성된 적어도 하나의 실시간전이이미지를 디스플레이할 수 있다(단계632).
- [0090] 여기에서, 제어부(250)에서는 스타일전이조건에 따라 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이하는 디스플레이제어신호를 디스플레이부(220)에 제공할 수 있고, 이에 따라 디스플레이부(220)에서 해당 실시간전이이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0091] 이어서, 실시간작품생성장치(200)의 출력부(220)에서는 생성된 적어도 하나의 실시간전이이미지를 출력할 수 있다(단계633).
- [0092] 여기에서, 제어부(250)에서는 입력부(240)로부터 실시간전이이미지를 출력하기 위한 출력조작신호가 제공될 경우 그 출력제어신호를 출력부(260)에 제공할 수 있고, 실시간전이이미지를 전달하면 이에 따라 출력부(260)에서는 해당 실시간전이이미지를 출력할 수 있다.
- [0093] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예는 기준이미지 데이터셋과 스타일이미지 데이터셋을 입력시켜 인공지능을 통해 스타일전이사전학습모델을 생성 및 저장한 후에, 실시간촬영이미지가 입력될 경우 스타일전이학습모델에서 선택된 스타일변환이미지에 대응하는 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 사전 학습된 스타일전이학습모델을 통해 실시간촬영이미지를 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.
- [0094] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템의 블록구성도이고, 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0095] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 스타일 전이를 이용한 실시간 작품 생성 시스템은 촬영이미지입력부(310), 스타일이미지입력부(320), 제 1 특징추출부(330), 제 2 특징추출부(340), 전이이미지생성부(350), 디스플레이부(360), 입력부(370), 제어부(380), 출력부(390) 등을 포함할 수 있다.
- [0096] 촬영이미지입력부(310)는 실시간촬영이미지가 입력되는 것으로, 예를 들면, 카메라, 웹캠 등을 포함하여 사람의

얼굴을 실시간으로 촬영하여 그 실시간촬영이미지가 입력될 수 있다.

- [0097] 스타일이미지입력부(320)는 스타일이미지가 입력되는 것으로, 예술작품에 대응하여 다양한 포맷(예를 들면, BMP, JPG, GIF, TIFF, PNG, HEIC 등)으로 제작된 스타일이미지를 적어도 하나 입력시킬 수 있다.
- [0098] 제 1 특징추출부(330)는 인공지능으로 실시간촬영이미지에서 촬영이미지특징을 추출하는 것으로, 실시간촬영이미지가 입력될 경우 인공지능을 이용하여 실시간촬영이미지에서 실시간촬영이미지특징을 추출할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있고, 그 중에서 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0099] 제 2 특징추출부(340)는 인공지능으로 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출하는 것으로, 적어도 하나의 스타일이미지가 입력될 경우 인공지능을 이용하여 각 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출할 수 있는데, 여기에서 사용되는 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있으며, CNN 모델 중에서도 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0100] 그리고, 제 2 특징추출부(340)는 추출된 스타일이미지특징에 대해 그람행렬을 통해 변환하여 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징을 추출하거나, 혹은 추출된 스타일이미지특징에 대해 GAN(generative adversarial network) 모델을 이용하여 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징을 추출할 수 있다.
- [0101] 전이이미지생성부(350)는 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하는 것으로, 제 1 특징추출부(330)로부터 전달되는 실시간촬영이미지특징과 제 2 특징추출부(340)를 통해 전달되는 전체화풍특징에 대해 기 설정된 반영비율변수를 이용하여 실시간촬영이미지특징과 전체화풍특징의 반영비율을 조정하여 실시간전이이미지를 생성할 수 있다.
- [0102] 여기에서, 반영비율변수가 커서 실시간촬영이미지가 부각될 경우 실시간촬영이미지로 사용되는 얼굴이미지의 점, 선, 색상 등이 상대적으로 강하게 남아있도록 생성될 수 있고, 반영비율변수가 작아서 스타일이미지가 부각될 경우 얼굴이미지의 특징은 약해지면서 스타일이미지의 텍스처가 상대적으로 강해지도록 생성될 수 있다.
- [0103] 디스플레이부(360)는 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이하는 것으로, 예를 들면, 모니터스크린, 터치스크린 등을 포함하여 각종 영상, 이미지 등을 디스플레이할 수 있다.
- [0104] 이러한 디스플레이부(360)는 촬영이미지입력부(310)를 통해 입력되는 실시간촬영이미지를 관련 어플리케이션을 활성화시켜 디스플레이할 수 있으며, 제어부(380)의 제어에 따라 추출된 실시간촬영이미지특징과 추출된 전체화풍특징을 반영하여 적어도 하나의 실시간전이이미지로 디스플레이할 수 있다.
- [0105] 입력부(370)는 실시간전이이미지를 생성하기 위한 각종 입력신호를 제공하는 것으로, 예를 들면, 키보드, 마우스, 터치펜 등을 포함하며, 사용자의 조작에 따라 실시간전이이미지를 생성하기 위한 작업을 시작하는 시작입력신호를 제어부(380)에 제공할 수 있고, 실시간촬영을 위한 촬영조작신호를 제어부(380)에 제공할 수 있으며, 생성된 실시간전이이미지를 출력하기 위한 출력조작신호를 제어부(380)에 제공할 수 있다.
- [0106] 제어부(380)는 촬영이미지입력부(310), 스타일이미지입력부(320), 제 1 특징추출부(330), 제 2 특징추출부(340), 전이이미지생성부(350), 디스플레이부(360) 및 출력부(390)를 각각 제어하되, 선택입력신호에 따라 촬영이미지특징을 추출하도록 제어하고, 전체화풍특징을 추출하도록 제어하며, 실시간전이이미지를 생성하여 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [0107] 예를 들면, 제어부(380)는 입력부(370)에서 제공되는 시작입력신호에 따라 실시간전이이미지를 생성하기 위해 대기할 수 있고, 입력부(370)에서 촬영조작신호가 제공될 경우 실시간촬영을 위한 촬영제어신호를 촬영이미지입력부(310)에 제공할 수 있고, 스타일이미지를 입력시키기 위한 입력제어신호를 스타일이미지입력부(320)에 제공할 수 있다.
- [0108] 그리고, 제어부(380)는 인공지능을 이용하여 실시간촬영이미지에서 실시간촬영이미지특징을 추출하기 위한 제 1 특징추출제어신호를 제 1 특징추출부(330)로 제공할 수 있고, 인공지능을 이용하여 스타일이미지에서 전체화풍특징을 추출하기 위한 제 2 특징추출제어신호를 제 2 특징추출부(340)로 제공할 수 있다.
- [0109] 또한, 제어부(380)는 기 설정된 반영비율변수를 반영하여 실시간전이이미지를 생성하기 위한 생성제어신호를 전이이미지생성부(350)에 제공할 수 있고, 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이하는 디스플레이제어신호를 디스플레이부(360)에 제공할 수 있으며, 입력부(370)로부터 실시간전이이미지를 출력하기 위한 출력조작신호가 제공될 경우 출력제어신호를 출력부(390)에 제공할 수 있다.

- [0110] 출력부(390)는 제어부(380)의 제어에 따라 생성된 실시간전이이미지를 출력하는 것으로, 예를 들면, 필름프린터 등을 포함하며, 제어부(380)로부터 출력제어신호가 제공될 경우 해당 실시간전이이미지를 필름 등으로 출력할 수 있다.
- [0111] 따라서, 본 발명의 제 3 실시예는 실시간촬영이미지와 스타일이미지가 입력될 경우 인공지능으로 촬영이미지특징을 추출하고, 인공지능으로 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출한 후에, 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 실시간 촬영이미지를 원하는 스타일 전이를 통해 실시간으로 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.
- [0112] 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 스타일 전이를 이용하여 실시간 작품을 생성하는 과정을 나타낸 플로우 차트이다.
- [0113] 도 12를 참조하면, 촬영이미지입력부(310)에서는 실시간촬영이미지를 입력할 수 있다(단계1210).
- [0114] 여기에서, 제어부(380)에서는 입력부(370)에서 제공되는 시작입력신호에 따라 실시간전이이미지를 생성하기 위해 대기할 수 있고, 입력부(370)에서 촬영조작신호가 제공될 경우 실시간촬영을 위한 촬영제어신호를 촬영이미지입력부(310)에 제공할 수 있으며, 촬영이미지입력부(310)에서는 촬영제어신호에 따라 사용자의 얼굴을 포함하는 실시간 이미지를 촬영하여 그 실시간촬영이미지를 입력할 수 있다.
- [0115] 그리고, 스타일이미지입력부(320)에서는 스타일이미지를 입력할 수 있다(단계1220).
- [0116] 여기에서, 스타일이미지입력부(320)에서는 예술작품에 대응하여 다양한 포맷(예를 들면, BMP, JPG, GIF, TIFF, PNG, HEIC 등)으로 제작된 스타일이미지를 적어도 하나 입력시킬 수 있다.
- [0117] 또한, 제 1 특징추출부(330)에서는 인공지능으로 실시간촬영이미지에서 촬영이미지특징을 추출할 수 있다(단계1230).
- [0118] 여기에서, 제어부(380)에서는 인공지능을 이용하여 실시간촬영이미지에서 실시간촬영이미지특징을 추출하기 위한 제 1 특징추출제어신호를 제 1 특징추출부(330)로 제공할 수 있고, 이에 따라 제 1 특징추출부(330)에서는 인공지능을 이용하여 실시간촬영이미지에서 실시간촬영이미지특징을 추출할 수 있다.
- [0119] 예를 들면, 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있고, 그 중에서 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0120] 다음에, 제 2 특징추출부(340)에서는 인공지능으로 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출할 수 있다(단계1240).
- [0121] 여기에서, 제어부(380)에서는 인공지능을 이용하여 스타일이미지에서 전체화풍특징을 추출하기 위한 제 2 특징추출제어신호를 제 2 특징추출부(340)로 제공할 수 있고, 이에 따라 제 2 특징추출부(340)에서는 인공지능을 이용하여 입력되는 스타일이미지에서 스타일이미지특징을 추출할 수 있다.
- [0122] 예를 들면, 인공지능은 CNN 모델을 사용할 수 있으며, CNN 모델 중에서도 VGGNet 모델, ResNet 모델 등을 사용할 수 있다.
- [0123] 또한, 제 2 특징추출부(340)에서는 추출된 스타일이미지특징에 대해 그람행렬을 통해 변환하여 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징을 추출하거나, 혹은 추출된 스타일이미지특징에 대해 GAN(generative adversarial network) 모델을 이용하여 각 스타일이미지특징에 대응하는 전체화풍특징을 추출할 수 있다.
- [0124] 다음에, 전이이미지생성부(350)에서는 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이 이미지를 생성할 수 있다(단계1250).
- [0125] 예를 들면, 제어부(380)에서 기 설정된 반영비율변수를 반영하여 실시간전이이미지를 생성하기 위한 생성제어신호를 전이이미지생성부(350)에 제공할 수 있고, 이에 따라 전이이미지생성부(350)는 실시간촬영이미지특징과 전체화풍특징에 대해 기 설정된 반영비율변수를 이용하여 실시간촬영이미지특징과 전체화풍특징의 반영비율을 조정하여 실시간전이이미지를 생성할 수 있다.
- [0126] 여기에서, 반영비율변수가 커서 실시간촬영이미지가 부각될 경우 실시간촬영이미지로 사용되는 얼굴이미지의 점, 선, 색상 등이 상대적으로 강하게 남아있도록 생성될 수 있고, 반영비율변수가 작아서 스타일이미지가 부각될 경우 얼굴이미지의 특징은 약해지면서 스타일이미지의 텍스처가 상대적으로 강해지도록 생성될 수 있다.
- [0127] 그리고, 디스플레이부(360)에서는 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이할 수 있다(단계1260).

- [0128] 여기에서, 제어부(380)에서는 생성된 실시간전이이미지를 디스플레이하는 디스플레이제어신호를 디스플레이부(360)에 제공할 수 있으며, 이에 따라 디스플레이부(360)에서는 해당 실시간전이이미지를 전달받아 디스플레이할 수 있다.
- [0129] 이러한 실시간전이이미지는 사용자의 선택에 따라 적어도 하나를 디스플레이 할 수 있는데, 하나만 디스플레이 하거나, 두 개 또는 네 개를 서로 동일한 크기로 종렬 또는 횡렬로 배열하여 디스플레이할 수 있다.
- [0130] 이어서, 출력부(390)에서는 생성된 실시간전이이미지를 출력할 수 있다(단계1270).
- [0131] 여기에서, 제어부(380)에서는 입력부(370)로부터 실시간전이이미지를 출력하기 위한 출력조작신호가 제공될 경우 출력제어신호를 출력부(390)에 제공할 수 있고, 이에 따라 출력부(390)에서는 해당 실시간전이이미지를 출력할 수 있다.
- [0132] 따라서, 본 발명의 제 4 실시예는 실시간촬영이미지와 스타일이미지가 입력될 경우 인공지능으로 촬영이미지특징을 추출하고, 인공지능으로 스타일이미지특징을 추출한 후 그람행렬을 통해 전체화풍특징을 추출한 후에, 기준이미지특징과 전체화풍특징에 대해 반영비율을 조절하여 실시간전이이미지를 생성하여 출력함으로써, 실시간 촬영이미지를 원하는 스타일 전이를 통해 실시간으로 예술작품으로 생성하여 출력할 수 있다.
- [0133] 한편, 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따라 생성되는 실시간전이이미지의 다양한 실시예를 나타낸 도면으로, 가장 왼쪽의 그림은 스타일이미지를 의미하고, 첫 번째 이미지는 사전학습되지 않은 이미지(Not pretrain)이고, 두 번째 이미지는 사전학습된 이미지(Pretrain)로 학습횟수(epoch) : 5, 스타일가중치(Style weight) : 5, 학습입력크기(Train input size) : 512로 하여 생성된 실시간전이이미지이며, 세 번째 이미지는 사전학습된 이미지(Pretrain)로 학습횟수(epoch) : 5, 스타일가중치(Style weight) : 15, 학습입력크기(Train input size) : 512로 하여 생성된 실시간전이이미지이고, 네 번째 이미지는 사전학습된 이미지(Pretrain)로 학습횟수(epoch) : 5, 스타일가중치(Style weight) : 30, 학습입력크기(Train input size) : 512로 하여 생성된 실시간전이이미지이다.
- [0134] 상술한 바와 같이 원하는 스타일이미지가 반영되면서 반영비율을 조절하여 다양한 예술작품을 생성할 수 있다.
- [0135] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

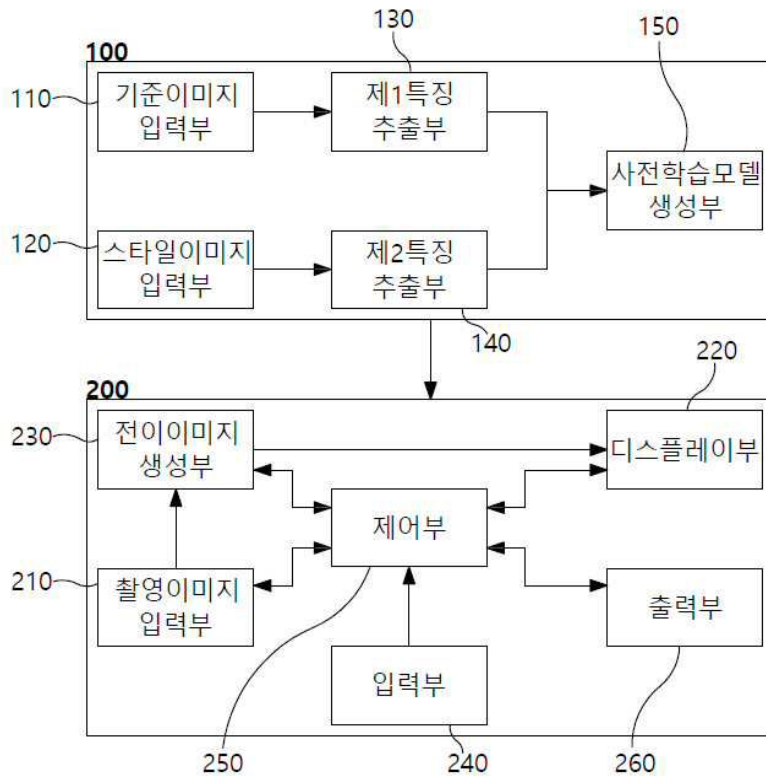
부호의 설명

- [0136] 100 : 사전학습장치
110 : 기준이미지입력부
120 : 스타일이미지입력부
130 : 제 1 특징추출부
140 : 제 2 특징추출부
150 : 사전학습모델생성부
200 : 실시간작품생성장치
210 : 촬영이미지입력부
220 : 디스플레이부
230 : 전이이미지생성부
240 : 입력부
250 : 제어부
260 : 출력부
310 : 촬영이미지입력부

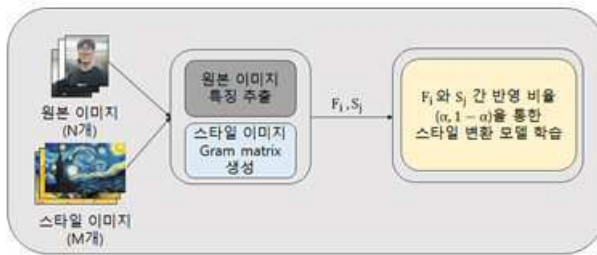
- 320 : 스타일이미지입력부
- 330 : 제 1 특징추출부
- 340 : 제 2 특징추출부
- 350 : 전이이미지생성부
- 360 : 디스플레이부
- 370 : 입력부
- 380 : 제어부
- 390 : 출력부

도면

도면1



도면2



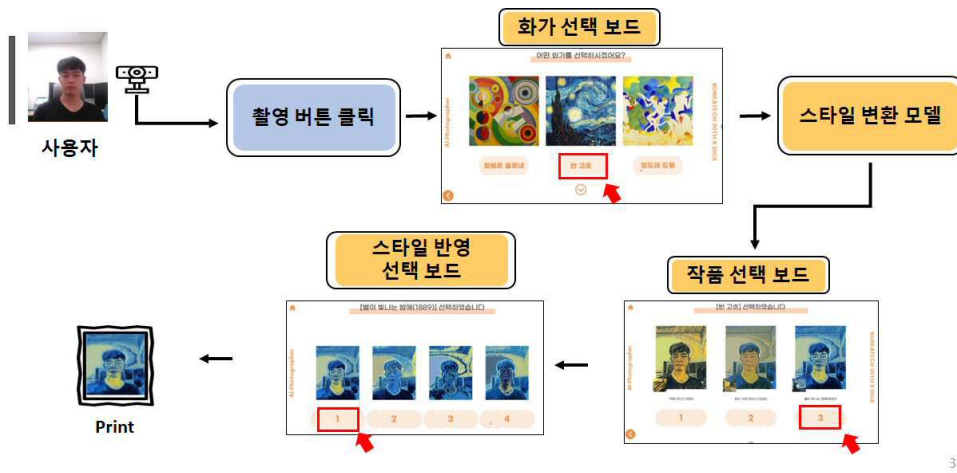
도면3



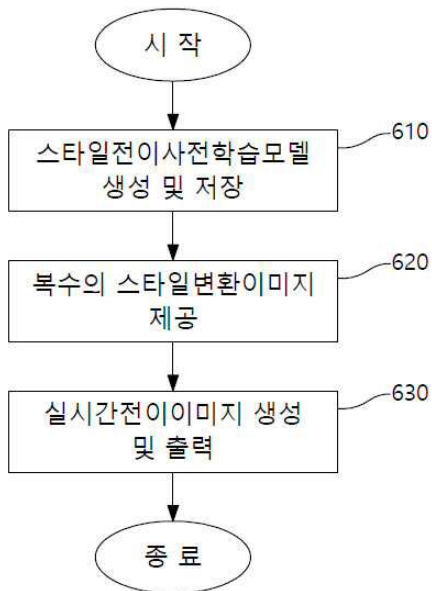
도면4



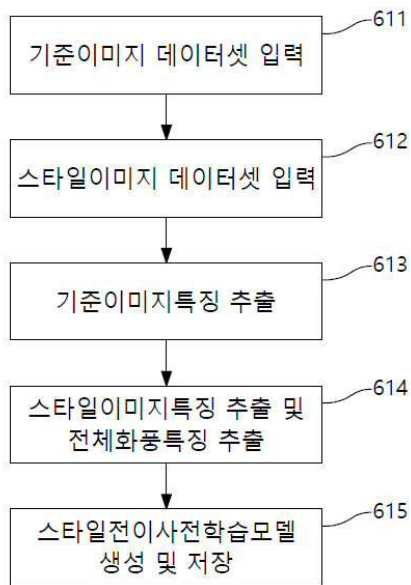
도면5



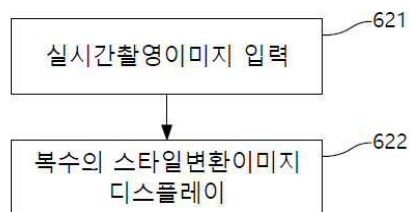
도면6



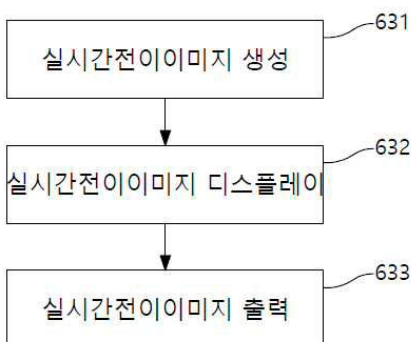
도면7



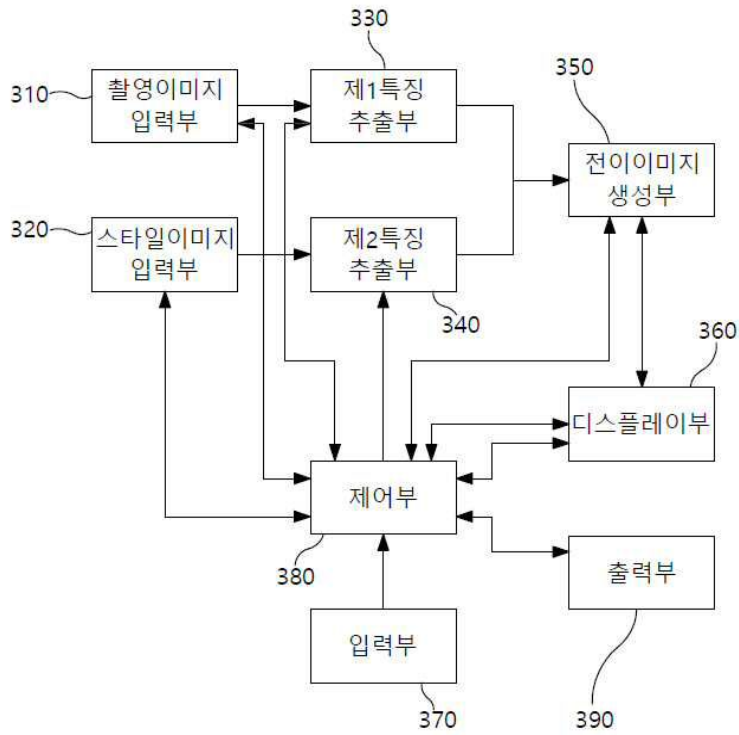
도면8



도면9



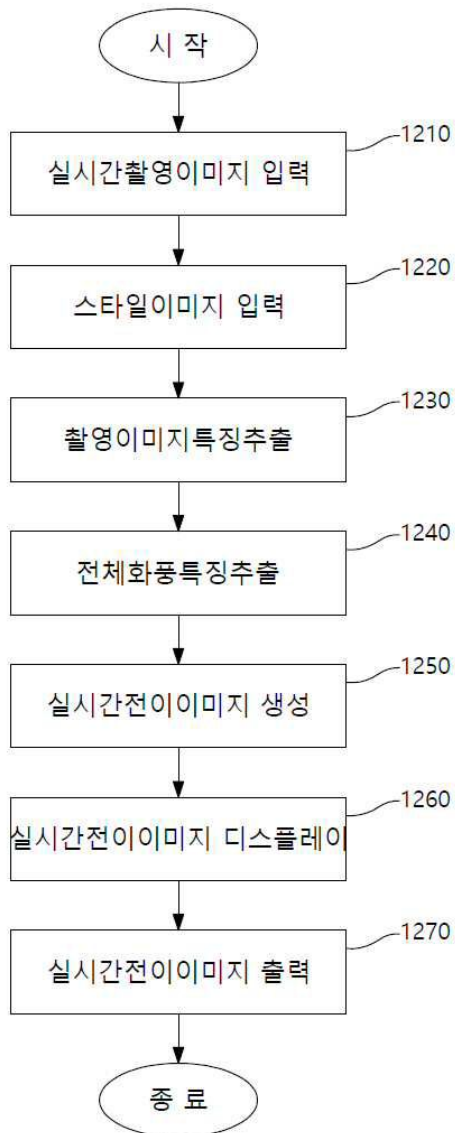
도면10



도면11



도면12



도면13



도면14

