



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0010763
(43) 공개일자 2025년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 30/27 (2020.01) G06F 119/10 (2020.01)
G06F 16/11 (2019.01) G06F 30/13 (2020.01)
G06V 10/24 (2022.01) G06V 30/422 (2022.01)

(52) CPC특허분류

G06F 30/27 (2020.01)
G06F 16/116 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2023-0090768

(22) 출원일자 2023년07월13일

심사청구일자 2023년07월13일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

황인준

서울특별시 성동구 매봉길 15, 108동 1805호

심종화

경기도 고양시 일산서구 탄현로 133, 110동 1104호

(74) 대리인

김준석, 박민욱

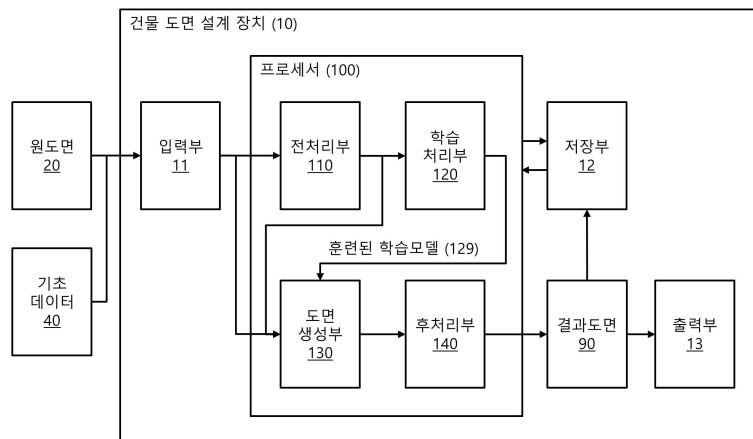
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 건물 도면 설계 장치 및 방법

(57) 요약

건물 도면 설계 장치 및 방법에 관한 것으로, 건물 도면 설계 방법은 건물 도면 생성을 위한 기초 데이터를 획득하는 단계, 훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하는 단계 및 상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 단계를 포함하되, 상기 훈련된 학습 모델은, 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하는 단계 및 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련하는 단계를 통해 획득된 것일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 30/13 (2020.01)

G06V 10/24 (2023.08)

G06V 30/422 (2022.01)

G06F 2119/10 (2020.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415183538
과제번호	P0017192
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업기술국제협력
연구과제명	싱가포르-말레이시아-베트남-한국 건축시장 계획설계를위한 인공지능 기반 건축 자
동설계 솔루션 개발	
기 여 율	100/100
과제수행기관명	주식회사 텐일레븐
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

건물 도면 생성을 위한 기초 데이터를 획득하는 단계;

훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하는 단계; 및

상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 단계;를 포함하고,

상기 훈련된 학습 모델은,

적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계;

상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하는 단계;

상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련하는 단계;를 통해 획득된 것인 건물 도면 설계 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하는 단계는,

상기 기초데이터에 대응하는 텐서 데이터를 획득하는 단계; 및

상기 텐서 데이터를 상기 훈련된 학습 모델에 입력하여 상기 생성도면을 획득하는 단계;를 포함하는 건물 도면 설계 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 원도면의 처리 적합성을 판단하고, 판단 결과에 따라 적어도 하나의 원도면의 선별, 가공 또는 변환을 수행하는 단계;

선별되거나, 가공 또는 변환된 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 텐서 데이터를 획득하는 단계;

상기 적어도 하나의 텐서 데이터에 이미지 픽셀 분석을 수행하여, 건물 내의 공간 정보를 획득하는 단계; 및

상기 텐서 데이터 및 상기 공간 정보를 기반으로 참조 도면을 적어도 하나 획득하는 단계;를 포함하는 건물 도면 설계 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련하는 단계는,

상기 적어도 하나의 참조 도면 또는 상기 적어도 하나의 입력 도면을 대칭 이동하거나 적어도 일 방향으로 회전하여, 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 신설된 참조도면 또는 상기 적어도 하나의 입력 도면에 대응하는 적어도 하나의 신설된 입력도면을 획득하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하고, 상기 적어도 하나의 신설된 참조도면 및 상기 적어도 하나의 신설된 입력도면을 이용하여 상기 학습 모델을 훈련하는 단계;를 포함하는 건물 도

면 설계 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 단계는,

디노이징 알고리즘을 이용하여 상기 생성도면에 존재할 수 있는 노이즈를 제거하는 단계;

벡터화 알고리즘 등을 이용하여 상기 생성도면 내의 적어도 하나의 라인을 보정하는 단계; 및

상기 생성도면을 소정의 이미지 데이터 포맷으로 변환하는 단계; 중 적어도 하나를 포함하는 건물 도면 설계 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기초데이터는, 건물의 전체적인 외형에 대한 건물 외형 정보 및 상기 건물 내의 적어도 하나의 공간에 대한 내부 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는 건물 도면 설계 방법.

청구항 7

적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계;

상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련시켜 도면 생성을 위한 훈련된 학습 모델을 획득하는 단계;를 포함하는 건물 도면 설계 방법.

청구항 8

건물 도면 생성을 위한 기초 데이터를 획득하는 입력부; 및

훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하고, 상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 프로세서;를 포함하고,

상기 훈련된 학습 모델은, 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련시킴으로써 획득된 것인 건물 도면 설계 장치.

청구항 9

적어도 하나의 원도면을 입력 받는 입력부; 및

상기 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련시켜 도면 생성을 위한 훈련된 학습 모델을 획득하는 프로세서;를 포함하는 건물 도면 설계 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 건물 도면 설계 장치 및 건물 도면 설계 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 건물 도면은 건축물의 외부 구조, 내부 구조, 사이즈, 시설이나 기둥 등의 배치, 형태 및 세부 사항 등을 시각적으로 표현 및 전달하기 위한 설계도로, 완성된 건물이 가질 세부적인 구조를 묘사한다. 일반적으로 건물이나

내부 공간은 기 작성된 건물 도면을 기본으로 시공되거나 리모델링된다. 그러므로, 만약 부실하고 부적절하게 건물 도면이 작성되면, 건축물의 완성이 불가능하게 되거나 지연될 수도 있고, 또는 완공 이후에도 완성된 건물의 전체적인 안정성 및 지속성에 악영향을 미칠 수도 있다. 또한, 건물 도면이 시공자에게 건축물에 대한 세부 정보를 충분히 제공하지 못한다면, 오해나 혼동을 야기하고, 이는 오시공 및 이에 따른 하자의 원인이 된다. 이러한 점들은 건물 사용의 효율성이나 사용자(입주자 등)의 편의성을 저해할 수도 있다. 따라서, 건축 설계에는 구조적 무결성, 효율적 에너지 사용, 지속적 사용 및 건축법 준수와 같은 여러 요인도 함께 고려되어야 하며, 많은 경험과 지식을 바탕으로 면밀하고 자세하면서 신중하게 수행되어야 한다. 그러나, 이는 건축 도면 작성에 있어 많은 전문 인력과 시간의 투입을 필요로 하여, 설계 과정에서 비용 증가를 유발하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 대한민국 특허공개공보 10-2023-0008985 (발명의 명칭: 건축물의 외장재와 부자재가 표현된 제작설계도 자동작성 시스템 및 그를 이용한 제작설계도 자동작성 방법, 출원인: 김철현, 공개일자: 2023.01.17)
- (특허문헌 0002) [특허문헌 2] 대한민국 등록특허공보 10-2038092 (발명의 명칭: 전기 설계 도면의 자동 생성 장치 및 방법, 출원인: 김현, 공고일자: 2019.10.23)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 기계학습 기반으로 건물 도면 생성 및 설계할 수 있는 모델을 구축하고, 구축된 모델을 이용하여 입력된 기초 데이터에 대응하는 건물 도면을 높은 품질로 자동 생성할 수 있는 건물 도면 설계 장치 및 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상술한 과제를 해결하기 위하여 건물 도면 설계 장치 및 건물 도면 설계 방법이 제공된다.
- [0006] 건물 도면 설계 방법은 건물 도면 생성을 위한 기초 데이터를 획득하는 단계, 훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하는 단계 및 상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 단계를 포함하되, 상기 훈련된 학습 모델은, 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하는 단계 및 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련하는 단계를 통해 획득된 것일 수 있다.
- [0007] 상기 훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하는 단계는, 상기 기초데이터에 대응하는 텐서 데이터를 획득하는 단계 및 상기 텐서 데이터를 상기 훈련된 학습 모델에 입력하여 상기 생성도면을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계는, 상기 적어도 하나의 원도면의 처리 적합성을 판단하고, 판단 결과에 따라 적어도 하나의 원도면의 선별, 가공 또는 변환을 수행하는 단계, 선별되거나, 가공 또는 변환된 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 텐서 데이터를 획득하는 단계, 상기 적어도 하나의 텐서 데이터에 이미지 픽셀 분석을 수행하여, 건물 내의 공간 정보를 획득하는 단계 및 상기 텐서 데이터 및 상기 공간 정보를 기반으로 참조 도면을 적어도 하나 획득하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0009] 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련하는 단계는, 상기 적어도 하나의 참조 도면 또는 상기 적어도 하나의 입력 도면을 대칭 이동하거나 적어도 일 방향으로 회전하여, 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 신설된 참조도면 또는 상기 적어도 하나의 입력 도면에 대응하는 적어도 하나의 신설된 입력도면을 획득하는 단계 및 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하고, 상기 적어도 하나의 신설된 참조도면 및 상기 적어도 하나의 신설된 입력도

면을 이용하여 상기 학습 모델을 훈련하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 단계는, 디노이징 알고리즘을 이용하여 상기 생성도면에 존재할 수 있는 노이즈를 제거하는 단계, 벡터화 알고리즘 등을 이용하여 상기 생성도면 내의 적어도 하나의 라인을 보정하는 단계 및 상기 생성도면을 소정의 이미지 데이터 포맷으로 변환하는 단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 기초데이터는, 건물의 전체적인 외형에 대한 건물 외형 정보 및 상기 건물 내의 적어도 하나의 공간에 대한 내부 공간 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0012] 건물 도면 설계 방법은, 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하는 단계, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하는 단계 및 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련시켜 도면 생성을 위한 훈련된 학습 모델을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 건물 도면 설계 장치는, 건물 도면 생성을 위한 기초 데이터를 획득하는 입력부 및 훈련된 학습 모델을 이용하여, 상기 기초 데이터에 대응하는 생성도면을 획득하고, 상기 생성도면에 대해 후처리를 수행하여 상기 기초 데이터에 대응하는 결과 도면을 획득하는 프로세서를 포함할 수도 있되, 상기 훈련된 학습 모델은, 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련시킴으로써 획득된 것일 수 있다.
- [0014] 건물 도면 설계 장치는, 적어도 하나의 원도면을 입력 받는 입력부 및 상기 적어도 하나의 원도면에 대응하는 적어도 하나의 참조 도면을 획득하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면의 모든 공간의 일부 또는 전부를 제거하여 상기 적어도 하나의 참조 도면에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면을 생성하고, 상기 적어도 하나의 참조 도면 및 상기 적어도 하나의 입력 도면을 이용하여 학습 모델을 훈련시켜 도면 생성을 위한 훈련된 학습 모델을 획득하는 프로세서를 포함할 수도 있다.

발명의 효과

- [0015] 상술한 건물 도면 설계 장치 및 방법에 의하면, 기계학습 기반으로 건물 도면 생성 및 설계할 수 있는 학습모델을 구축하고, 구축된 모델을 이용하여 입력된 기초 데이터에 대응하는 건물 도면을 높은 품질로 자동 생성할 수 있게 된다.
- [0016] 상술한 건물 도면 설계 장치 및 방법에 의하면, 건물의 외적 윤곽, 내부 공간 분할, 분할된 공간(방)의 종류 및 그 개수 등과 같은 다양한 조건에 맞춰 적응적으로 건물 도면을 자동으로 생성할 수 있다.
- [0017] 상술한 건물 도면 설계 장치 및 방법에 의하면, 데이터 증강 기법을 기반으로 대량의 학습용 데이터를 획득하고 이를 이용하여 모델에 대한 학습을 수행하므로, 소량의 데이터만으로도 과적합 없이 모델 구축이 가능하게 되어 제작 비용 및 시간이 절감되는 경제적 효과도 얻을 수 있다.
- [0018] 상술한 건물 도면 설계 장치 및 방법에 의하면, 생성된 건물 도면의 노이즈나 왜곡을 더 제거함으로써 보다 높은 품질의 건물 도면을 생성할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 장치의 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 전처리부의 블록도이다.
- 도 3은 원도면 데이터에서 참조 도면 및 입력 도면을 획득하는 과정의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 데이터 증강의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 학습처리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 기초 데이터의 처리 과정의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 도면 생성부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 후처리부의 블록도이다.

도 9는 일 실시예에 따른 노이즈 제거부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따른 라인 처리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 방법의 제1 흐름도이다.

도 12는 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 방법의 제2 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0022] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0023] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부", "모듈", "유닛" 등의 용어는 적어도 하나의 기능 또는 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소, 또는 소프트웨어와 하드웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 그렇지만 "부", "모듈", "유닛" 등의 용어가 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부", "모듈", "유닛" 등은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "'부", "모듈", "유닛" 등의 용어는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다.
- [0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.
- [0025] "제1", "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 항목들 중의 적어도 하나의 항목을 포함한다.
- [0026] 이하 도 1 내지 도 10을 참조하여 건물 도면 설계 장치의 일 실시예에 대해 설명한다.
- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 장치의 블록도이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바를 참조하면, 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 장치(10, 이하 설계 장치라 함)는 입력부(11)와, 저장부(12)와, 출력부(13)와, 프로세서(110)를 포함할 수 있다. 여기서, 입력부(11), 저장부(12), 출력부(13) 및 프로세서(110) 중 적어도 둘은, 케이블, 회선 또는 무선통신네트워크를 통해, 일방으로 또는 쌍방으로 데이터를 전달할 수 있게 마련된다. 필요에 따라, 입력부(11), 저장부(12) 및 출력부(13) 중 적어도 하나는 생략 가능하다.
- [0029] 입력부(11)는, 설계 장치(10)의 동작에 필요한 명령, 데이터 및 프로그램 중 적어도 하나를 입력 받고, 이를 프로세서(10)나 저장부(13)로 전달할 수 있다. 예를 들어, 입력부(11)는 도면 생성을 위한 학습모델(도 5의 121)

의 훈련을 위해 이용되는 적어도 하나의 도면 데이터(20, 이하 원도면)를 입력 받을 수 있다. 원도면(20)은 적어도 하나의 건물에 대한 도면으로, 건물에 대한 도면(이하 건물 도면)은, 예를 들어, 평면도(부분 평면도를 포함 가능함. 이하 동일), 상세도, 단면도, 입면도, 투시도 또는 배치도(부지 상에 건물 및 시설 등이 배치된 것을 표시함) 등을 포함할 수 있다. 건물 도면은, 상황에 따라, 건물 설계에 관련된 정보를 더 포함할 수도 있다. 여기서, 건물 설계에 관련된 정보는, 건물 내부의 적어도 하나의 공간(방, 화장실, 거실 또는 현관 등)의 종류나 위치에 대한 정보(이하 공간 정보)를 포함할 수도 있다. 또한, 건물 설계에 관련된 정보는, 건물의 외곽선, 기둥, 내력벽, 문 및 기타 시설 중 적어도 하나에 대한 종류나 위치에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 입력부(11)는 훈련된 학습모델(129)을 기반으로 도면(90, 이하 결과도면)을 생성하기 위해 이용되는 기본적인 데이터(40, 이하 기초 데이터)를 입력 받을 수도 있으며, 필요에 따라 결과도면(90)에 포함될 적어도 하나의 공간(방, 화장실, 거실 또는 현관 등)에 대한 정보(도 6의 43, 이하 내부 공간 정보)를 더 입력 받을 수도 있다. 이외에도 입력부(111)는, 훈련의 개시 명령, 도면 생성의 개시 명령 또는 내부 공간 정보(43)의 결정 명령 등을 입력 받거나, 프로세서(100)가 이용할 학습모델(121, 129) 등을 입력 받을 수도 있다. 상술한 입력부(11)는, 예를 들어, 키보드, 마우스, 태블릿, 터치 스크린, 스캐너 장치, 영상 촬영 모듈, 동작 감지 센서, 감압 센서, 근접 센서, 마이크로 폰, 데이터 입출력 모듈 및 통신 모듈(일례로 랜 카드, 근거리 통신 모듈 또는 이동통신 모듈 등) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 저장부(12)는 명령, 데이터 또는 프로그램 등을 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 이러한 명령, 데이터 또는 프로그램 등은 입력부(11)를 통해 입력된 것일 수도 있다. 저장부(12)에 저장되는 데이터는 프로세서(100)의 처리 과정에서 생성된 것, 일례로 훈련된 학습모델(129)이나 결과도면(90) 등을 포함할 수도 있다. 저장부(12)는 프로세서(100)의 호출에 따라 저장된 데이터 등을 프로세서(100)에 제공하는 것도 가능하다. 저장부(12)는, 예를 들어, 주기억장치 및 보조기억장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이들은 반도체나 자기디스크 등을 이용해 구현될 수 있다.

[0031] 출력부(13)는 외부로 데이터나 프로그램 등을 출력할 수 있게 마련된다. 예를 들어, 출력부(13)는 프로세서(100)가 생성한 도면(90)을 시각적으로 또는 청각적으로 출력하여 사용자에게 제공하거나 다른 정보처리장치로 전송할 수도 있다. 또한, 출력부(13)는 프로세서(100)가 훈련시킨 학습모델(129)을 또 다른 정보처리장치로 전달할 수도 있다. 이 경우, 또 다른 정보처리장치는, 후술하는 도면생성부(130) 및 후처리부(140) 중 적어도 하나를 포함하되, 전달받은 훈련된 학습모델(129)을 기반으로 도면 생성 동작을 수행하도록 마련된 것일 수 있다. 출력부(13)는, 예를 들어, 디스플레이, 프린터 장치, 스피커 장치, 영상 출력 단자, 데이터 입출력 단자 또는 통신 모듈 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0032] 프로세서(100)는, 적어도 하나의 학습모델(121)을 훈련시켜 도면 생성을 위한 훈련된 학습모델(129)을 하나 이상 획득하거나, 또는 적어도 하나의 훈련된 학습모델(129)을 이용하여 기초 데이터(40)에 대응하는 결과도면(90)을 획득하도록 마련된 것일 수 있다. 실시예에 따라서, 프로세서(100)는 이들 동작을 모두 수행할 수도 있고, 이들 중 일부만을 수행할 수도 있다. 이들 동작의 수행을 위해 저장부(12) 등에 미리 저장된 프로그램이 이용될 수 있다. 여기서, 프로그램은 설계자 등에 의해 직접 작성된 것일 수도 있고, 전자소프트웨어 유통망을 통해 획득 또는 갱신된 것일 수도 있다. 실시예에 따라서, 프로세서(100)는, 중앙 처리 장치(CPU: Central Processing Unit), 그래픽 처리 장치(GPU: Graphic Processing Unit), 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU: Micro Controller Unit), 애플리케이션 프로세서(AP: Application Processor), 전자 제어 유닛(ECU: Electronic Controlling Unit), 마이컴(Micom: Micro Processor) 또는 이외 각종 연산 및 제어 처리를 수행할 수 있는 적어도 하나의 전자 장치 등을 하나 이상 포함할 수 있다. 이들 처리 또는 제어 장치는, 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 반도체 칩, 회로 또는 관련 부품 등을 단독으로 이용하거나 조합하여 구현된 것일 수도 있다.

[0033] 일 실시예에 의하면, 프로세서(100)는, 도 1에 도시된 것처럼, 전처리부(110), 학습처리부(120), 도면생성부(130) 및 후처리부(140)를 포함할 수 있다. 여기서, 전처리부(110), 학습처리부(120), 도면생성부(130) 및 후처리부(140) 중 적어도 둘은, 물리적 또는 논리적으로 구분되는 것일 수도 있으며, 이들은 하나 또는 둘 이상의 처리 장치(중앙처리장치 또는 그래픽처리장치 등)를 이용하여 구현될 수도 있다. 실시예에 따라, 전처리부(110), 학습처리부(120), 도면생성부(130) 및 후처리부(140) 중 일부는 생략되는 것도 가능하다. 예를 들어, 도면생성부(130) 및 후처리부(140)가 생략된 경우, 설계 장치(10)는 전처리부(110) 및 학습처리부(120)를 통해 도면 생성을 위한 학습모델(129)의 훈련을 수행할 수는 있으나, 기초데이터(40)에 대응하는 결과도면(90)의 생성은 수행하지 않을 수 있다. 여기서, 훈련된 학습모델(129)은 통신 모듈 등에 의해 결과도면(90) 생성을 수행하도록 마련된 또 다른 정보처리장치로 전달될 수 있다. 다른 예를 들어, 전처리부(110) 및 학습처리부(120)가 생략된 경우, 설계 장치(10)의 입력부(11, 통신 모듈을 포함할 수 있음)는, 학습모델(129)의 훈련을 수행하도록

마련된 다른 정보처리장치로부터 해당 정보처리장치가 훈련시킨 적어도 하나의 학습모델(129)을 획득하고, 설계 장치(10)의 프로세서(100)는, 훈련된 학습모델(129)을 전달받고, 훈련된 학습모델(129)을 기반으로 기초데이터(40)에 대응하는 도면(90, 도 7의 50 등)을 생성할 수 있다. 이 경우, 도면(50, 90)의 생성을 위해서, 프로세서(100)의 도면생성부(130)가 단독 사용될 수도 있고, 후처리부(140)가 더 사용될 수도 있다.

[0034] 도 2는 일 실시예에 따른 전처리부의 블록도이다.

[0035] 도 2에 도시된 바를 참조하면, 전처리부(110)는 데이터 정제부(111), 참조도면 생성부(113), 입력도면 생성부(115) 및 데이터증강부(117)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 이들 중 일부는 생략 가능하다.

[0036] 데이터 정제부(111)는 원도면(20)의 처리 적합성을 판단하고, 판단 결과에 따라 원도면(20)의 가공, 변환 또는 삭제 등의 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 정제부(111)는 다수의 원도면(20)이 입력된 경우, 다수의 원도면(20) 중에서 학습 처리에 적절한 원도면(20)을 선별하고, 선별된 도면을 참조도면 생성부(113)로 전달할 수 있다. 또한, 데이터 정제부(111)는 원도면(20)에 누락된 공간이 존재할 경우, 이를 보충할 수도 있다. 공간의 보충은, 누락된 공간 주변의 공간이나 다른 원도면(20)을 참조하여 수행될 수도 있다. 뿐만 아니라, 데이터 정제부(111)는 원도면(20) 중에서 불필요하거나 불량인 도면을 제거할 수도 있다. 이와 같은 과정은, 원도면(20)에 부가된 메타 데이터를 분석하여 수행될 수도 있다. 이 경우, 메타 데이터는, 원도면(20)의 나타내는 건축물의 종류, 적합 여부, 불량 여부 또는 누락 공간의 존재 여부 등을 포함할 수도 있다.

[0037] 도 3은 원도면 데이터에서 참조 도면 및 입력 도면을 획득하는 과정의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0038] 참조도면 생성부(113)는 학습처리부(120)에서 결과의 비교 분석에 이용되는 적어도 하나의 도면(30-1, 이하 참조도면)을 획득한다. 보다 상세하게는 참조도면 생성부(113)는, 입력부(11)로부터 원도면(20)을 수신하거나 데이터 정제부(111)로부터 선별, 가공된 원도면(20)을 수신하고, 도 3에 도시된 바와 같이 수신한 원도면(20)에 대해 데이터 변환을 수행하여 적어도 하나의 참조도면(30-1)을 획득할 수도 있다. 일 실시예에 의하면, 참조도면 생성부(113)는, 적어도 하나의 원도면(20)을 기반으로 적어도 하나의 원도면(20)에 대응하는 적어도 하나의 텐서(tensor) 데이터를 획득하고, 필요에 따라 획득한 적어도 하나의 텐서 데이터에 이미지 픽셀 분석을 더 수행하여, 건물 내의 적어도 하나의 공간에 대한 정보(일례로 방 등의 종류와 위치 등과 같은 공간 정보)를 얻어, 적어도 하나의 원도면(20)에 대응하는 적어도 하나의 참조도면(30-1)을 획득할 수 있다. 즉, 참조 도면(30-1)은 텐서 데이터 및 공간 정보를 기반으로 마련된 것일 수 있다. 여기서, 획득된 공간에 대한 정보는 문자, 숫자 또는 기호 등을 단독으로 사용하거나, 이들 중 적어도 둘의 조합을 사용하여 표현될 수도 있다. 참조도면(30-1)은 입력도면 생성부(115)로 전달된다.

[0039] 입력도면 생성부(115)는 학습처리부(120)의 학습모델(121)에 입력 값으로 이용될 입력도면(30-2)을 획득할 수 있다. 이 경우, 입력도면 생성부(115)는 참조도면 생성부(113)로부터 적어도 하나의 참조도면(30-1)을 획득하고, 획득한 적어도 하나의 참조도면(30-1) 각각마다 대응하는 적어도 하나의 입력도면(30-2)을 획득할 수도 있다. 보다 상세하게는, 입력도면 생성부(115)는 참조도면(30-1) 내의 적어도 하나의 공간(적어도 하나의 방 또는 화장실 등) 중에서 일부 또는 전부의 공간을 제거하여 참조도면(30-1)에 대응하는 입력도면(30-2)을 생성할 수 있다. 이 경우, 일부 또는 전부의 공간은 소정의 제거 확률에 의해 제거되는 것일 수도 있고, 모든 또는 일부의 공간 중에서 무작위로 선택되어 제거되는 것일 수도 있다. 상호 대응하는 참조도면(30-1) 및 입력도면(30-2)의 생성에 따라 적어도 하나의 훈련용 도면 쌍(30)이 획득된다. 훈련용 도면 쌍(30)은 데이터증강부(117)로 전달된다.

[0040] 도 4는 데이터 증강의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0041] 데이터증강부(117)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 훈련용 도면 쌍(30)을 기반으로, 훈련용 도면 쌍(30)에 대응하는 적어도 하나의 도면 쌍(31 내지 34, 이하 신설된 도면 쌍)을 획득할 수 있다. 여기서, 각각의 신설된 도면 쌍(31 내지 34)은, 훈련용 도면 쌍(30)과 동일하게, 참조도면(31-1 내지 34-1, 이하 신설된 참조도면)과, 각 신설된 참조도면(31-1 내지 34-1)에 대응하는 입력도면(31-2 내지 34-2, 이하 신설된 입력도면)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터증강부(117)는 훈련용 도면 쌍(30)의 참조도면(30-1) 및 입력도면(30-2)을 각각 Y축 및 X축 중 적어도 하나를 중심으로 대칭 이동하여 각 도면(30-1, 30-2)에 각각 대응하는 제1 신설된 참조도면(31-1) 및 제1 신설된 입력도면(31-2)을 생성할 수도 있다. 생성된 제1 신설된 참조도면(31-1) 및 제1 신설된 입력도면(31-2)은 제1 신설된 도면 쌍(31)을 이루게 된다. 실시예에 따라서, 데이터증강부(117)는, 참조도면(30-1)을 Y축 및 X축 중 적어도 하나를 중심으로 대칭 이동하여, 제1 신설된 참조도면(31-1)을 획득하고, 입력도면 생성부(115)와 동일한 방법을 통해 제1 신설된 참조도면(31-1)에 대응하는 제1 신설된 입력도면(31-2)을 획득함

으로써 제1 신설된 도면 쌍(31)을 생성하는 것도 가능하다. 다른 예를 들어, 데이터 증강부(117)는 참조도면(30-1) 및 입력도면(30-2)을 각각 적어도 일 방향(일례로 시계 방향)으로 대략 90도의 각도로 회전시켜, 제2 신설된 도면 쌍(32, 제2 신설된 참조도면(32-1) 및 제2 신설된 입력도면(32-2)을 포함함)을 획득하거나, 또는 반시계 방향으로 대략 90도의 각도로 회전시켜, 제3 신설된 도면 쌍(33, 제3 신설된 참조도면(33-1) 및 제3 신설된 입력도면(33-2)을 포함함)을 획득하는 것도 가능하다. 또 다른 예를 들어, 데이터 증강부(117)는 참조도면(30-1) 및 입력도면(30-2) 각각을 180도의 각도로 회전하여 제4 신설된 도면 쌍(34, 제4 신설된 참조도면(34-1) 및 제4 신설된 입력도면(34-2)을 포함함)을 생성할 수도 있다. 이들 회전의 경우에도, 상술한 바와 동일하게 데이터 증강부(117)는 참조도면(30-1)을 회전시켜 제2 내지 제4 신설된 참조도면(32-1, 33-1, 34-1)을 얻고, 이를 기반으로 대응하는 제2 내지 제4 신설된 입력도면(32-2, 33-2, 34-2)을 얻도록 마련되는 것도 가능하다. 이와 같이 데이터증강부(117)는 신설된 도면 쌍(31 내지 34)의 추가적 획득에 의해 학습모델(121)의 훈련에 사용할 데이터(30 내지 34)의 개수를 증대하여 학습 데이터셋을 증강시킬 수 있게 된다. 훈련용 도면 쌍(30) 및 신설된 도면 쌍(31 내지 34)은 학습처리부(120)로 전달될 수 있다.

[0042] 도 5는 일 실시예에 따른 학습처리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0043] 학습처리부(120)는 훈련용 도면 쌍(30) 및 신설된 도면 쌍(31 내지 34)을 기반으로 적어도 하나의 학습모델(121)의 훈련을 수행할 수 있다. 여기서, 적어도 하나의 학습모델(121)은, 예를 들어, 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network), convolutional 신경망(CNN: Convolutional Neural Network), 순환 신경망(RNN: Recurrent Neural Network), convolutional 순환 신경망(CRNN: Convolutional Recurrent Neural Network), 심층 신뢰 신경망(DBN: Deep Belief Network), 다층 퍼셉트론(Multi-layer Perceptron) 또는 조건적 생성적 적대 신경망(cGAN: Conditional GAN) 등의 적어도 하나의 학습모델을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 일 실시예에 따르면, 학습모델(121)은 생성적 적대 신경망(GAN: Generative Adversarial Network)을 이용하여 구현된 것일 수 있다. 생성적 적대 신경망은 학습 데이터의 분포를 추론하여 유사한 데이터를 생성하는 딥러닝 기반의 생성 모델이다. 이 경우, 학습모델(121)은, 도 5에 도시된 바와 같이, 소정의 데이터(즉, 입력도면(30-2))과 동일하거나 유사한 도면(30-3, 이하 판별대상도면))을 생성하는 생성부(122)와, 생성 데이터(즉, 판별대상도면(30-3))가 실제 데이터(정답 데이터)인지 여부를 판별하는 판별부(123)를 포함할 수 있다. 구체적으로 생성부(122)가 입력도면(30-2)에 대응하여 적어도 하나의 판별대상도면(30-3)을 획득하면, 적어도 하나의 판별대상도면(30-3)은 판별부(123)로 전달된다. 판별부(123)는 참조도면(30-1)을 실제 데이터로 이용하여 판별대상도면(30-3)의 진위를 판별하고, 이에 따른 결과(125)를 획득한다. 이 경우, 판별부(123)는 판별대상도면(30-3)과 참조도면(30-1)을 상호 비교한 후, 이들의 동일 또는 유사 여부에 관한 판별결과(125)를 획득할 수도 있다. 판별부(123)의 판별결과(125)는 생성부(122)로 전달되고, 생성부(122)는 이를 토대로 훈련 및 갱신된다. 일례로, 만약 생성된 판별대상도면(30-3) 및 참조도면(30-1)이 서로 동일하지도 않고 유사하지도 않다면, 생성부(122)는 해당 판별대상도면(30-3)이 오생성된 것으로 판단하고, 이러한 생성을 배제하는 방향으로 훈련된다. 판별부(123) 역시 판별의 최적화를 위해 훈련될 수 있다. 생성부(122) 및 판별부(123)는 이와 같은 적대적 학습을 통해 각자의 능력을 개선할 수 있다. 학습이 종료되면, 생성부(122)는 입력도면(30-2)에 대응하는 최적의 판별대상도면(30-3)을 획득할 수 있게 된다. 생성부(122) 및 판별부(123)의 동작 및 훈련은 신설된 도면 쌍(31 내지 34) 각각을 기반으로도 수행될 수 있다. 생성적 적대 신경망은 기존 딥러닝 기반 데이터 생성 모델이 흔히 겪는 생성 데이터의 흐릿함과 다양성 감소를 극복하고 고품질의 데이터를 생성할 수 있다. 따라서, 훈련된 학습모델(129)은 입력에 대해 보다 적절한 판별대상도면(30-3)을 획득할 수 있게 된다. 상술한 생성적 적대 신경망은, 예를 들어, Pix2Pix(Pixels-to-Pixels)을 포함할 수도 있다. Pix2Pix는 입력 데이터의 정보를 강하게 반영하여 생성 데이터를 생성한다는 장점이 존재한다.

[0045] 도 6은 기초 데이터의 처리 과정의 일례를 설명하기 위한 도면이고, 도 7은 일 실시예에 따른 도면 생성부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0046] 학습모델(121)의 훈련 종료에 따라 훈련된 학습모델(129)이 획득되고, 사용자가 특정한 조건에 부합되는 결과도면(90)을 생성하고자 한다면, 사용자는 입력부(11)를 통해 기초데이터(40)를 입력한다. 기초데이터(40)는 도면 생성부(130)로 전달되고, 도면생성부(130)는 기초데이터(40)를 훈련된 학습모델(129)의 입력 값으로 이용하여, 기초데이터(40)에 대응하는 도면(도 7의 50, 이하 생성도면)을 획득할 수 있다. 여기서, 기초데이터(40)는 사용자가 생성하고자 하는 결과도면(90)을 위해 입력되는 기본적인 조건 등을 갖는 데이터로, 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 건물의 전체적인 외형(일례로 외곽선)에 대한 정보(41, 이하 건물 외형 정보)나, 해당 건물 내의 적어도 하나의 공간에 대한 정보, 즉 내부 공간 정보(42)를 포함할 수 있다. 이 경우, 내부 공간 정보(42)는 주어진 건물의 외곽선 내측에 배치되는 적어도 일 공간(방, 화장실, 거실 또는 현관 등)에 대한 정보일 수 있다.

며, 예를 들어, 공간의 배치 위치, 형태 및 크기 중 적어도 하나에 대한 정보를 가질 수 있다. 건물 외형 정보(41) 및 내부 공간 정보(42) 중 적어도 하나는 도 6에 도시된 바와 같이 시각적으로 표현될 수 있다. 예를 들어 건물 외형 정보(41)는 사용자가 직접 도시한 건물 외곽선으로 표현될 수 있다. 이 경우, 건물 외형 정보(41)는 외곽선 내의 각각의 지점에 대한 위치 값을 기록함으로써, 저장부(12)에 저장될 수 있다. 각각의 공간에 대한 내부 공간 정보(42) 역시 이와 동일하게 각 공간을 이루는 외곽선의 형태로 표현되되, 사용자가 직접 도시한 것일 수 있다.

[0047] 도면생성부(130)는 건물 외형 정보(41) 및 내부 공간 정보(42) 중 적어도 하나를 도면 생성용 데이터(43)로 변환할 수 있다. 여기서, 도면 생성용 데이터(43)는, 텐서 데이터(43)를 포함할 수도 있다. 구체적으로 예를 들어, 도면생성부(130)는 건물 외형 정보(41)를 변환하여, 외곽선에 대응하는 텐서 데이터(43-1)를 획득할 수 있다. 또한, 도면생성부(130)는 적어도 하나의 공간(일례로 거실, 현관 및 화장실)에 대응하는 내부 공간 정보(42)를 이용하여 각 공간에 대응하는 텐서 데이터(일례로 거실 공간에 대응하는 텐서 데이터(43-2), 현관 공간에 대응하는 텐서 데이터(43-3) 및 화장실 공간에 대응하는 텐서 데이터(43-4))를 각각 획득할 수 있다.

[0048] 기초데이터(40)에 대응하는 도면 생성용 데이터(43)가 하나 이상 획득되면, 도면생성부(130)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 도면 생성용 데이터(43)를 훈련된 학습모델(129)에 입력 값으로 이용하여, 학습모델(129)의 출력 값으로 도면 생성용 데이터(43)에 대응하는 생성도면(50)을 획득할 수 있다. 상술한 것처럼 훈련된 학습모델(129)은 판별대상도면(30-3)을 기반으로 참조도면(30-1)과 동일 또는 유사한 도면을 획득할 수 있게 훈련되어 있으므로, 도면 생성용 데이터(43)를 기반으로 기초 데이터(40)에 대응하는 생성도면(50)을 얻을 수 있게 된다. 여기서, 훈련된 학습모델(129)은 동일 설계 장치(10) 또는 다른 장치의 학습처리부(120)로부터 전달된 것일 수 있다. 도면생성부(130)의 생성도면(50)은 후처리부(140)로 전달될 수도 있고, 또는 저장부(12)나 출력부(13)로 전달될 수도 있다. 필요에 따라서, 생성도면(50)은 출력부(13)를 통해 사용자에게 시각적으로 제공될 수도 있다.

[0049] 도 8은 일 실시예에 따른 후처리부의 블록도이고, 도 9는 일 실시예에 따른 노이즈 제거부의 동작을 설명하기 위한 도면이며, 도 10은 일 실시예에 따른 라인 처리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0050] 후처리부(140)는, 생성도면(50)에 대한 후처리를 수행하여, 생성도면(50)에 존재할 수 있는 적어도 하나의 잡음(노이즈)나 왜곡 등을 보정하거나, 라인 등을 처리하거나, 생성도면(50)의 시각화 처리 등을 수행할 수도 있다. 일 실시예에 의하면, 후처리부(140)는 도 8에 도시된 것처럼 노이즈 제거부(141), 라인 처리부(143) 및 이미지 변환부(145)를 포함할 수도 있다.

[0051] 노이즈 제거부(141)는, 일 실시예에 있어서, 도 9에 도시된 바와 같이, 소정의 디노이징 알고리즘을 이용하여 생성도면(50)에 존재할 수 있는 노이즈를 제거하고, 이를 기반으로 노이즈가 제거된 도면(51)을 얻을 수 있다. 즉, 노이즈 제거부(141)는 적어도 하나의 공간(일례로 거실) 내에 존재하는 불필요한 데이터(내부 공간에 존재하는 점이나 사선 등)를 제거한다.

[0052] 도 10에 도시된 바를 참조하면, 라인 처리부(143)는 생성도면(50) 내의 적어도 하나의 라인(60)을 보다 깔끔하게 가공 보정하여, 보정된 라인(61)을 획득할 수도 있다. 도면의 각 공간을 구획하거나 건물의 외곽선을 이루는 복수의 라인들은 그 굵기가 다양각색일 수도 있고 또한 불필요하게 휘어져 직선성을 가지고 있지 않을 수도 있다. 라인 처리부(143)는 이러한 라인의 굵기를 통일하거나 또는 휘어진 라인을 직선으로 변환 보정함으로써 도면의 시인성, 식별성 및 명료성을 개선할 수 있다. 이를 위해 라인 처리부(143)는 실시예에 따라 백터화 알고리즘을 이용할 수도 있다. 또한, 라인 처리부(143)는 도어 등의 부분을 미리 정의된 바에 따라 다른 형식의 표현으로 대체하여 정정할 수도 있다.

[0053] 미리 정의된 설정 또는 사용자의 조작 등에 따라서 생성도면(50)에는 상술한 노이즈 제거 및 라인 처리 모두가 적용될 수도 있고, 또는 이들 중 일부만이 적용될 수도 있다. 또한, 이러한 노이즈 제거 및 라인 처리는 생략되는 것도 가능하다.

[0054] 이미지 변환부(145)는 어떠한 처리도 되지 않은 생성도면(50)이나, 노이즈가 제거되거나 및/또는 라인이 가공된 생성도면(51, 61)을 소정의 이미지 데이터 포맷으로 변환하여 이들에 대한 시각화를 수행할 수 있다. 이에 따라 생성 결과가 시각적으로 표현된 결과 도면(90)이 획득된다. 결과 도면(90)은 저장부(12) 및 출력부(13) 중 적어도 하나로 전달될 수 있으며, 이를 통해 사용자에게 제공될 수 있다.

[0055] 상술한 설계 장치(10)는, 훈련된 학습모델(129)의 획득 및 결과도면(90)의 생성 중 적어도 하나를 수행할 수 있도록 특별히 고안된 장치를 이용하여 구현될 수도 있고, 또는 적어도 하나의 정보처리장치를 단독으로 이용하거나 조합 이용함으로써 구현될 수도 있다. 여기서, 적어도 하나의 정보처리장치는, 예를 들어, 데스크톱 컴퓨터,

랩톱 컴퓨터, 서버용 하드웨어 장치, 스마트 폰, 태블릿 피씨, 스마트 시계, 두부 장착형 디스플레이(HMD: Head Mounted Display) 장치, 휴대용 게임기, 내비게이션 장치, 리모트 컨트롤러(리모컨), 디지털 텔레비전, 셋 톱 박스, 디지털 미디어 플레이어 장치, 음향 재생 장치(인공 지능 스피커 등), 가전 기기, 유인 또는 무인 이동체, 유인 또는 무인 비행체, 로봇 또는 산업 기계 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 설계자나 사용자 등은 상황이나 조건에 따라서 상술한 정보처리장치 이외에도 정보의 연산 처리 및 제어가 다양한 장치 중 적어도 하나를 상술한 설계 장치(10)로 고려하여 채용할 수 있다.

[0056] 이하 도 11 및 도 12를 참조하여 건물 도면 설계 방법의 일 실시예를 설명한다.

[0057] 도 11은 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 방법의 제1 흐름도이다.

[0058] 도 11에 도시된 바에 의하면, 먼저 다른 외부의 장치로부터 또는 사용자의 조작에 의하여 하나 이상의 원도면이 획득된다(200). 원도면은 평면도, 상세도, 단면도, 입면도, 투시도 또는 배치도 등과 같은 건물도면을 포함할 수 있다. 또한, 원도면은 건물 내부의 적어도 하나의 공간에 대한 공간 정보를 더 포함할 수도 있다.

[0059] 원도면이 획득되면, 이에 응하여 원도면에 대한 정제 처리가 수행된다(202). 정제 처리 과정에서는, 구체적으로, 하나 이상의 원도면 각각에 대해 처리 적합성이 판단되고, 필요에 따라 해당 원도면에 대한 가공, 변환 또는 제거 등이 수행될 수 있다. 예를 들어, 오류가 많거나 사용이 어려운 원도면은 제거될 수 있다. 또한, 원도면에 누락된 공간이 존재하는 경우, 해당 공간에 대한 보충이 수행될 수도 있다. 정제 처리는 생략될 수도 있다.

[0060] 참조 도면이 생성될 수 있다(204). 참조 도면은 학습모델에서 결과 비교를 위해 이용되는 도면이다. 참조 도면은, 입력된 원도면이나, 선별 가공된 원도면을 텐서 데이터로 변환하여 획득될 수도 있다. 이 경우, 획득된 텐서 데이터에 대해 이미지 픽셀 분석이 더 수행될 수도 있으며, 이에 따라 생성되는 참조 데이터는 건물 내의 적어도 하나의 공간에 대한 정보를 더 가질 수 있게 된다.

[0061] 적어도 하나의 참조 도면이 생성되면, 이에 대응하는 적어도 하나의 입력 도면이 각각 생성된다(206). 입력도면은, 예를 들어, 참조도면에 속하는 적어도 하나의 공간 중에서 일부 또는 전부의 공간을 제거함으로써 생성될 수 있다. 여기서, 참조도면에서 제거되는 공간은 소정의 제거 확률에 따라 제거되는 것일 수도 있고, 모든 또는 일부의 공간 중에서 무작위로 선택되어 제거되는 것일 수도 있다.

[0062] 참조도면 및 이에 대응하는 입력도면이 생성되면, 참조도면 및 입력도면을 이용하여 데이터 증강이 수행될 수 있다(208). 데이터의 증강은, 예를 들어, 참조 도면 및 입력 도면을 기반으로 새로운 도면을 획득함으로써 수행될 수 있으며, 새로운 도면은, 참조 도면 및 입력 도면 중 적어도 하나를 Y축 및 X축 중 적어도 하나를 중심으로 대칭 이동하여 획득되거나, 및/또는 참조 도면 및 입력 도면 중 적어도 하나를 90도, 180도 및 270도 중 적어도 하나의 각도로 회전하여 획득될 수도 있다.

[0063] 참조도면 및 입력도면을 이용하거나 및/또는 이들을 기반으로 새로 증강 획득된 다른 도면을 이용하여, 학습모델의 훈련이 수행될 수 있다(210). 여기서, 학습모델은, 예를 들어, 생성적 적대 신경망을 포함할 수 있다. 생성적 적대 신경망은, 입력도면 또는 이에 대응하여 증강 생성된 입력도면 등을 이용하여 이들 도면과 동일 또는 유사한 판별대상도면을 생성하고, 생성된 판별대상도면을 입력된 입력도면에 대응하는 참조도면을 이용하여 진위를 판별하고, 그 결과를 이용하여 판별대상도면의 생성 과정이나 판별 과정을 향상시킬 수 있도록 마련된 것일 수 있다.

[0064] 학습이 종료되면, 훈련된 학습모델이 획득된다(212). 훈련된 학습모델은 기초데이터에 대응하는 결과도면 획득을 위해 이용된다.

[0065] 도 12는 일 실시예에 따른 건물 도면 설계 방법의 제2 흐름도이다.

[0066] 도 12에 도시된 바에 의하면, 훈련된 학습모델이 획득된 후, 건물 도면 생성을 위한 기초 데이터가 입력된다(220). 기초데이터는 건물의 전체적인 외형에 대한 정보(즉, 건물 외형 정보) 및 해당 건물 내의 적어도 하나의 공간에 대한 정보(즉, 내부 공간 정보) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 기초데이터는 사용자가 직접 입력부를 조작하여 도시함으로써 입력될 수도 있고, 미리 정의된 템플릿 등을 선택 조합하여 입력될 수도 있으며, 외부의 다른 장치로부터 통신네트워크 등을 통해 전달받아 입력될 수도 있다.

[0067] 획득된 기초데이터를 이용하여 학습모델에 입력될 데이터인 도면 생성용 데이터가 획득될 수 있다. 일 실시예에 의하면, 도면 생성용 데이터는 텐서 데이터일 수도 있다. 이 경우, 건물 외형 정보나, 각각의 내부 공간 정보나

다 대응하는 텐서 데이터가 획득될 수도 있다.

- [0068] 획득된 도면 생성용 데이터는 상술한 훈련된 학습모델에 입력된다(224). 훈련된 학습모델은 도면 생성용 데이터에 대응하는 생성도면을 출력할 수 있다.
- [0069] 생성도면은, 필요에 따라서 적어도 하나의 후처리가 더 수행될 수 있다(226). 예를 들어, 생성도면에 존재할 수 있는 노이즈가 디노이징 알고리즘을 이용하여 제거되거나, 생성도면 내의 적어도 하나의 라인(들)이 벡터화 알고리즘 등을 이용하여 소정 기준에 따라 일관성 있게 정리되거나, 및/또는 생성도면 내의 소정 부분이 다른 형상으로 변환될 수도 있다. 이러한 후처리는 통해 생성도면의 시인성, 식별성 및 명료성이 개선된다. 후처리 과정(2265)은 실시예에 따라 생략 가능하다.
- [0070] 학습모델에서 출력된 생성도면 또는 노이즈 제거나 라인 가공 등의 처리가 더 수행된 생성 도면은 소정의 이미지 데이터 포맷으로 변환되고, 이에 사용자 등이 쉽게 시각적으로 볼 수 있는 결과 도면이 생성된다(228). 결과 도면은 디스플레이 등을 통해 사용자에게 표시되거나, 통신 모듈 등을 통해 다른 장치로 전달될 수도 있다.
- [0071] 상술한 건물 도면 설계 방법은 하나의 장치에 의해 수행될 수도 있고, 또는 둘 이상의 장치에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 상술한 건물 도면 설계 방법(200 내지 228) 모두 하나의 서버용 하드웨어 장치나 하나의 데스크톱 컴퓨터에 의해 수행되는 것도 가능하다. 또한, 학습모델 훈련 과정(200 내지 212)는 어느 하나의 서버용 하드웨어나 데스크톱 컴퓨터 등에 의해 수행되고, 결과 도면 획득 과정(220 내지 228)은 다른 하나의 서버용 하드웨어나 데스크톱 컴퓨터 등에 의해 수행되는 것도 가능하다. 실시예에 따라, 학습모델 훈련 과정(200 내지 212) 및 결과 도면 획득 과정(220 내지 228) 중 적어도 하나는, 복수의 정보처리장치를 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0072] 상술한 실시예에 따른 건물 도면 설계 방법은, 컴퓨터 장치에 의해 구동될 수 있는 프로그램의 형태로 구현될 수 있다. 프로그램은, 명령어, 라이브러리, 데이터 파일 및/또는 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있으며, 기계어 코드나 고급 언어 코드를 이용하여 설계 및 제작된 것일 수 있다. 프로그램은 상술한 방법을 구현하기 위하여 특별히 설계된 것일 수도 있고, 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 기술자에게 기 공지되어 사용 가능한 각종 함수나 정의를 이용하여 구현된 것일 수도 있다. 또한, 여기서, 컴퓨터 장치는, 프로그램의 기능을 실현 가능하게 하는 프로세서나 메모리 등을 포함하여 구현된 것일 수 있으며, 필요에 따라 통신 장치를 더 포함할 수도 있다.
- [0073] 상술한 건물 도면 설계 방법을 구현하기 위한 프로그램은, 컴퓨터 등의 장치에 의해 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체는, 예를 들어, 롬, 램, SD카드 또는 플래시 메모리(일례로 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 등)와 같은 반도체 저장 매체나, 하드 디스크 또는 플로피 디스크 등과 같은 자기 디스크 저장 매체나, 콤팩트 디스크 또는 디브이디 등과 같은 광 기록 매체나, 또는 플롭티컬 디스크 등과 같은 자기-광 기록 매체 등과 같이 컴퓨터 등의 장치의 호출에 따라 실행되는 하나 이상의 프로그램을 일시적 또는 비일시적으로 저장 가능한 적어도 한 종류의 물리적 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0074] 이상 건물 도면 설계 장치 및 건물 도면 설계 방법의 여러 실시예에 대해 설명하였으나, 건물 도면 설계 장치 또는 건물 도면 설계 방법은 오직 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 상술한 실시예를 기초로 수정 및 변형하여 구현할 수 있는 다른 다양한 장치나 방법 역시 상술한 건물 도면 설계 장치 또는 건물 도면 설계 방법의 일 실시예가 될 수 있다. 예를 들어, 설명된 방법(들)이 설명된 바와 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성 요소(들)가 설명된 바와 다른 형태로 결합, 연결 또는 조합되거나 다른 구성 요소 또는 균등물 등에 의하여 대체 또는 치환되더라도, 상술한 건물 도면 설계 장치 및/또는 건물 도면 설계 방법의 일 실시예가 될 수 있다.
- [0075] 본원 발명의 실시예들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

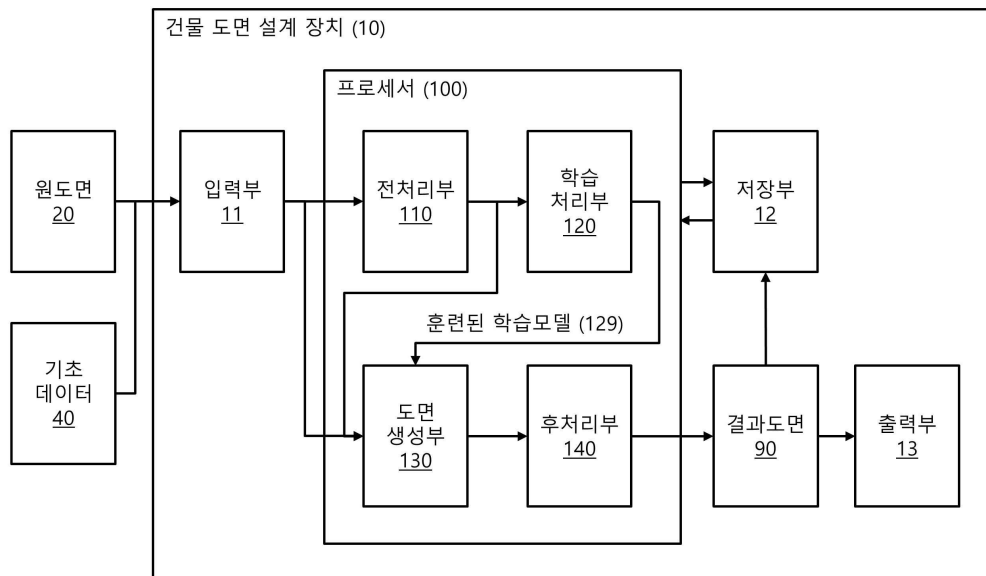
부호의 설명

- [0076] 10: 건물도면설계장치 11: 입력부
12: 저장부 13: 출력부

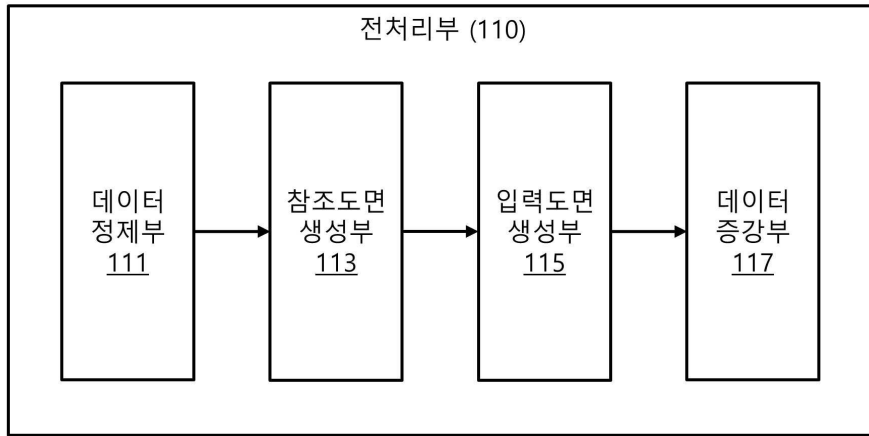
20: 원도면 30: 훈련용 도면 쌍
 30-1: 참조도면 30-2: 입력도면
 31: 제1 신설된 도면쌍 31-1: 제1 신설된 참조도면
 31-2: 제1 신설된 입력도면 40: 기초데이터
 100: 프로세서 110: 전처리부
 120: 학습처리부 121: 학습모델
 122: 생성부 123: 판별부
 129: 훈련된 학습모델 130: 도면생성부
 140: 후처리부

도면

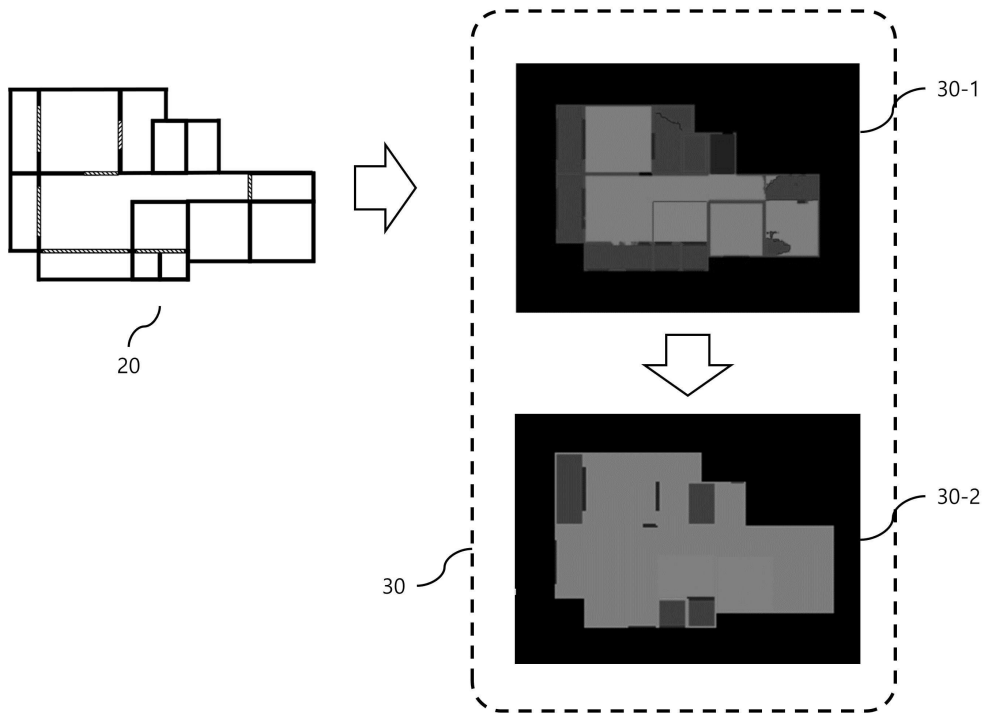
도면1



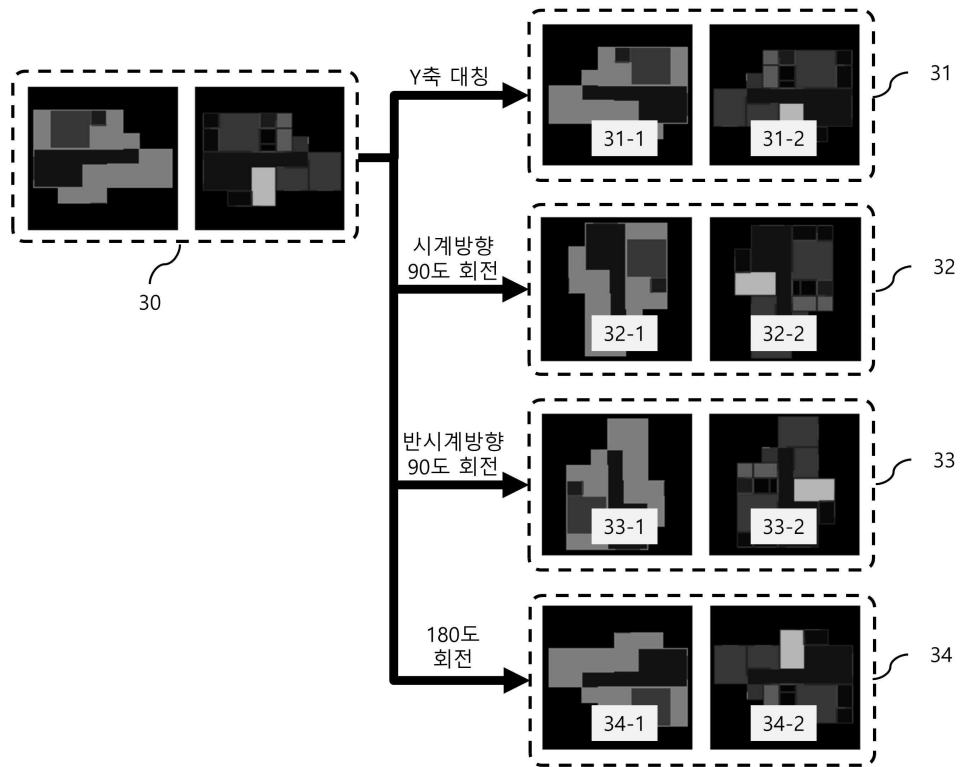
도면2



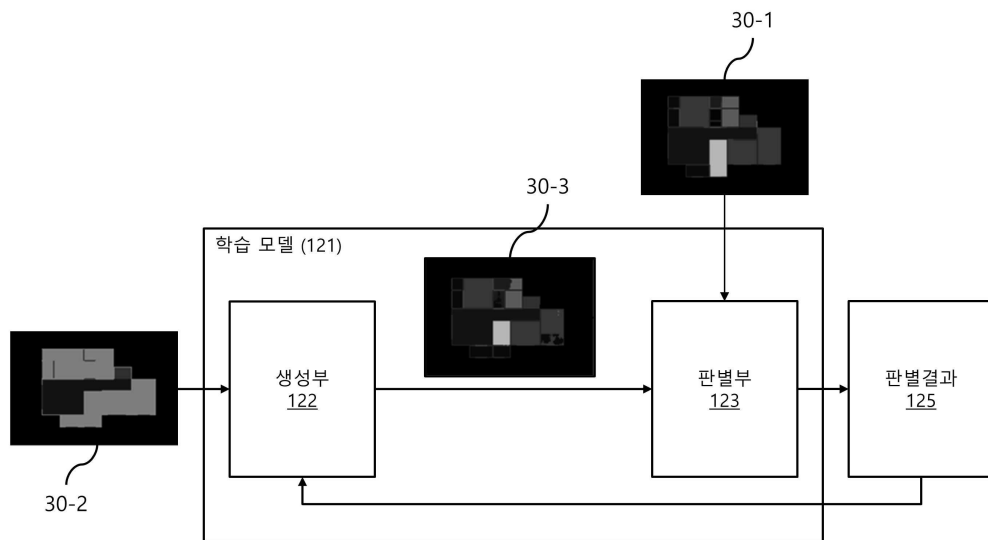
도면3



도면4

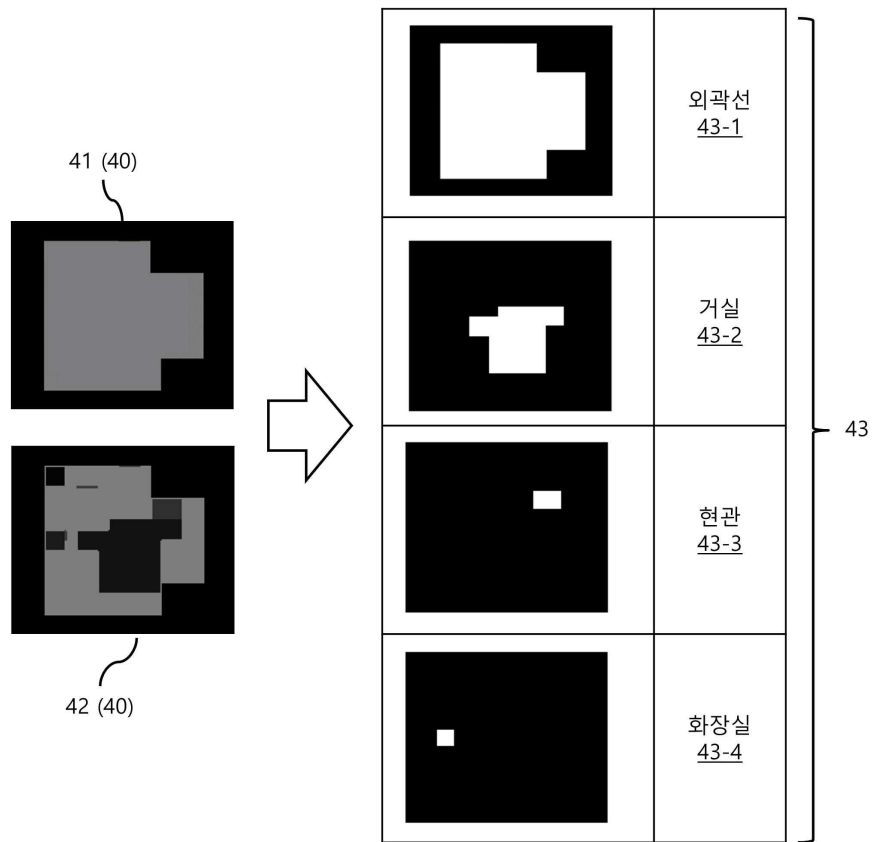


도면5

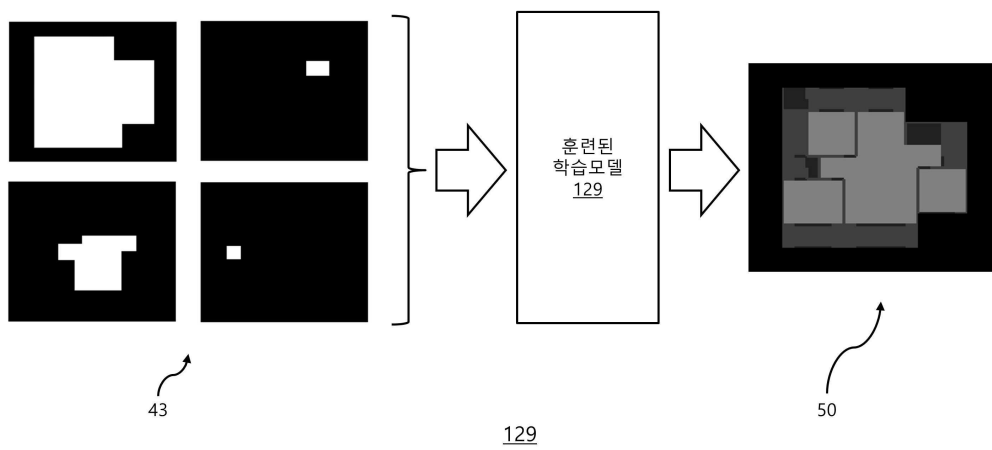


120

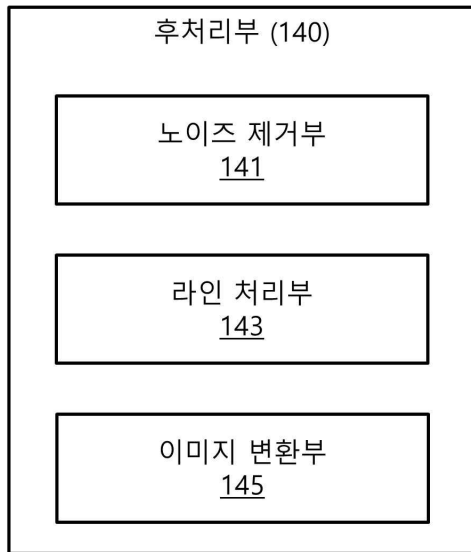
도면6



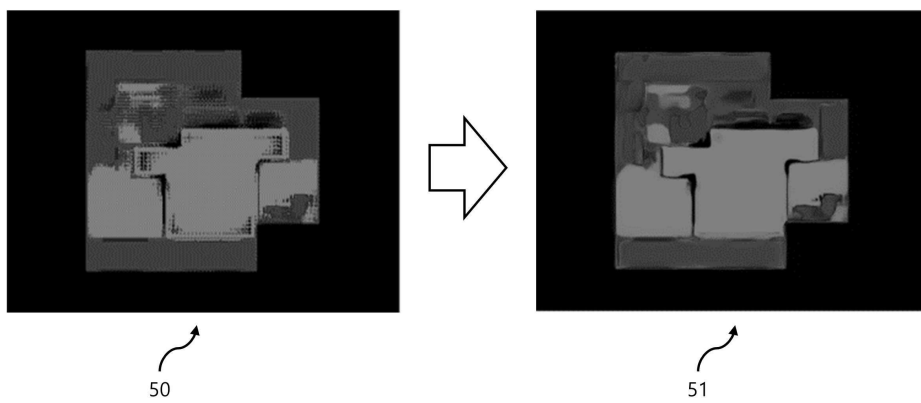
도면7



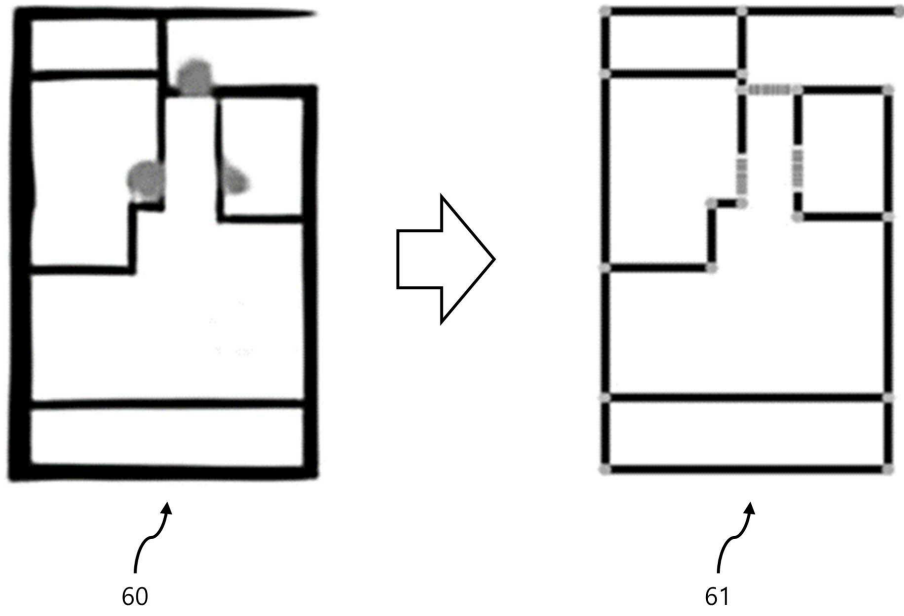
도면8



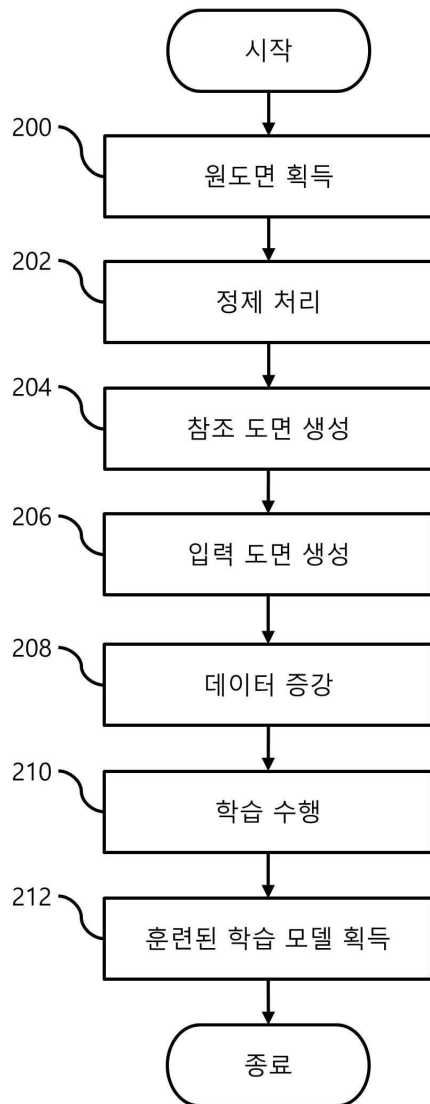
도면9



도면10



도면11



도면12

