

출원번호통지서

출원일자 2023.12.15
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(SDP20233983)
출원번호 10-2023-0183032 (접수번호 1-1-2023-1409419-63)
(DAS접근코드50A5)
출원인명칭 경북대학교 산학협력단(2-2004-001684-4)
대리인성명 특허법인시공(9-2023-100041-2)
발명자성명 추승연 이병철 구형모 김근재
발명의명칭 제너레이티브 디자인을 활용한 주택 평면 레이아웃 배치 자동화 시스템 및 그 방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.
※ 심사제도 안내 : <https://www.kipo.go.kr>-지식재산제도

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	SDP20233983
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	경북대학교 산학협력단
【특허고객번호】	2-2004-001684-4
【대리인】	
【명칭】	특허법인시공
【대리인번호】	9-2023-100041-2
【지정된변리사】	권성현
【포괄위임등록번호】	2023-059607-1
【발명의 국문명칭】	제너레이티브 디자인을 활용한 주택 평면 레이아웃 배치 자동화 시스템 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	System and method for automated layout arrangement of housing floor using generative design
【발명자】	
【성명】	추승연
【성명의 영문표기】	Choo Seungyeon
【주민등록번호】	710220-1XXXXXX
【우편번호】	42154
【주소】	대구광역시 수성구 수성로 185, 104동 702호
【발명자】	

【성명】 이병철
【성명의 영문표기】 Lee byoungchul
【주민등록번호】 690707-1XXXXXX
【우편번호】 15469
【주소】 경기도 안산시 단원구 광덕동로 78, 614동 602호

【발명자】

【성명】 구형모
【성명의 영문표기】 Gu Hyeongmo
【주민등록번호】 930708-1XXXXXX
【우편번호】 41561
【주소】 대구광역시 북구 침산남로37길 24, 101동 303호

【발명자】

【성명】 김근재
【성명의 영문표기】 Kim Geunjae
【주민등록번호】 920929-1XXXXXX
【우편번호】 41535
【주소】 대구광역시 북구 대동로 47, 209호

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 1615013214

【과제번호】 KA163269

【부처명】 국토교통부

【과제관리(전문)기관명】 국토교통과학기술진흥원

【연구사업명】 인공지능기반의건축설계자동화기술개발

【연구과제명】 인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 경북대학교산학협력단

【연구기간】 2023.01.01 ~ 2023.12.31

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인시공

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 35 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 16 항 982,000 원

【합계】 1,028,000원

【감면사유】 전담조직(50%감면)[1]

【감면후 수수료】 514,000 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

제너레이티브 디자인을 활용한 주택 평면 레이아웃 배치 자동화 시스템 및 그 방법{System and method for automated layout arrangement of housing floor using generative design}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 제너레이티브 디자인을 활용한 주택 평면 레이아웃 배치 자동화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 건축 설계 초기단계에서 시행하는 공간배치 레이아웃 생성을 위하여 기존 건축 도면 내 존재하는 공간정보를 대상으로 공간의 관계성 및 설계 요소가 반영된 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 건축 설계 초기단계에서 건축가는 발주자의 요구사항을 기반으로 건축물에 대한 디자인을 수행하고, 디자인 작업의 결과물을 평면도, 단면도와 같은 도면의 형식으로 작성하게 된다. 이러한 도면을 작성하기 위해서는 공간계획인 공간배치 레이아웃 작성이 선행되어야 한다. 종래에는 설계요소가 반영된 공간배치 레이아웃 생성을 자동화할 수 있는 기술이 부재하여 건축가가 공간배치 레이아웃을 생성하는 작업에 오랜 시간이 소요되었으며, 이로 인해 작업 비용 상승으로 인한 건축 비용의 증대는 물론, 전체적인 건축 소요 시간이 지연되는 문제가 있었다.

【발명의 내용】**【해결하고자 하는 과제】**

【0003】 본 발명은 건축 설계 초기단계에서 시행하는 공간배치 레이아웃 생성을 위하여 기존 건축 도면 내 존재하는 공간정보를 대상으로 공간의 관계성 및 설계 요소가 반영된 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

【0004】 또한, 본 발명은 제너러티브 디자인(Generative design)의 파라미터 정립을 통해 다양한 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있으며, 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 이를 기준으로 우선 순위 순으로 공간배치 레이아웃을 출력하는 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

【0005】 또한, 본 발명은 건축 설계 과정의 복잡성을 줄이고, 설계 결과의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 나아가 다양한 건축 설계 관련 파라미터들의 허용 범위를 설정하여 건축 설계 관련 파라미터들의 허용 범위를 만족하는 공간배치 레이아웃을 선정하는 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0006】 본 발명의 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템은 거실과 주방 및 방 중의 적어도 둘 이상을 포함하는 주요 공간들과, 상기 주요 공간 이외의 부속 공간에 관한 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기

부속 공간의 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 제너러티브 디자인 모듈;을 포함한다.

【0007】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 설정된 관계성을 고려하여, 상기 주요 공간 및 상기 부속 공간의 위치를 설정된 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 공간배치 레이아웃을 생성한다.

【0008】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 주요 공간들과 관련하여 설정된 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 주요 공간들의 위치를 상기 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 1차 공간배치 레이아웃(1차 주요 공간 레이아웃)을 생성하는 주요 공간 배치부; 및 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 1차 공간배치 레이아웃에 상기 주요 공간의 위치를 랜덤으로 조정하여 배치시켜 다양한 2차 공간배치 레이아웃을 생성하는 부속 공간 배치부;를 포함할 수 있다. 이때, 1차 주요 공간 레이아웃 생성 후, 공간 조정을 통해 1차 결과물을 생성하고, 생성된 1차 결과물을 바탕으로 부속 공간 2차 레이아웃을 생성할 수 있다.

【0009】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 대지 공간 내에 설정된 단위 크기 간격으로 복수개의 격자를 배치하고, 상기 관계성을 만족하는 범위 내에서, 상기 주요 공간들 및 상기 부속 공간을 상기 복수개의 격자 중 임의의 격자로 랜덤으로 조정하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있다.

【0010】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 건축 설계 데이터를 기초로,

상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 공간 형태들을 생성하고, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간 형태들을 설정된 배치 순서에 따라 순차적으로 랜덤으로 배치하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있다.

【0011】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 다양한 공간배치 레이아웃에 대해 각각 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 평가 결과에 따라 결정되는 우선 순위 순으로 출력할 수 있다. 또는, 우선 순위 아닌, 주어진 파라미터 범위 내 적합한 공간배치 레이아웃 결과를 출력할 수도 있다. 이 경우, 공간배치 레이아웃의 결과물의 생성 개수를 설정하면, 해당 개수만큼 파라미터 범위에 적합한 결과를 생성할 수 있다.

【0012】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 공간배치 레이아웃을 필터링 하도록 건축 설계 관련 파라미터들의 범위를 설정하기 위한 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스를 제공할 수 있다. 상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스는 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간을 합한 전체 설계 영역의 면적, 상기 전체 설계 영역의 최외곽선 길이, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 겹침 영역, 및 건물 폐울 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이때 파라미터는 스크립트 작성 단계에서 미리 설정될 수 있으며, 필터링은 설정된 파라미터의 범위에 따라 진행될 수 있다.

【0013】 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 다양한 공간배치 레이아웃 중 상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스에 의해 설정되는 조건을 만족하는 공간 배치 레이아웃을 선별하여 출력할 수 있다.

【0014】상기 부속 공간은 화장실, 주차장, 창고, 붙박이장 및 옷장 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

【0015】본 발명의 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법은 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 거실과 주방 및 방을 포함하는 주요 공간들과, 상기 주요 공간 이외의 부속 공간에 관한 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계;를 포함한다.

【0016】상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 설정된 관계성을 고려하여, 상기 주요 공간 및 상기 부속 공간의 위치를 설정된 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계를 포함한다.

【0017】상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는, 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 주요 공간들과 관련하여 설정된 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 주요 공간들의 위치를 상기 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 1차 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계; 및 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 1차 공간배치 레이아웃에 상기 주요 공간의 위치를 랜덤으로 조정하여 배치시켜 다양한 2차 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

【0018】상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는, 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 대지 공간 내에 설정된 단위 크기 간격으로 복수개의 격자를 배치하는 단계; 및 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 관계성을 만족하는 범위 내에서, 상기 주요 공간들 및 상기 부속 공간을 상기 복수개의 격자 중 임의의 격자로 랜덤으로 조정하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

【0019】상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는, 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 공간 형태들을 생성하는 단계; 및 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간 형태들을 설정된 배치 순서에 따라 순차적으로 랜덤으로 배치하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

【0020】본 발명의 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법은 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 다양한 공간배치 레이아웃에 대해 각각 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 평가 결과에 따라 결정되는 우선 순위 순으로 출력하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

【0021】상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는, 상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 공간배치 레이아웃을 필터링하도록 건축 설계 관련 파라미터들의 범위를 설정하기 위한 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스를 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 특정 파라미터의 전체 범위가 0 ~ 100

까지 설정되어 있을 때, 해당 파라미터의 범위를 10 ~ 20 으로 설정될 경우, 파라미터의 범위가 10 ~ 20 인 공간배치 레이아웃의 결과물을 필터링하여 제공할 수 있다.

【0022】 상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는, 상기 다양한 공간배치 레이아웃 중 상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스에 의해 설정되는 조건을 만족하는 공간배치 레이아웃을 선별하여 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

【0023】 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법을 실행시키도록 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 기록된 컴퓨터 프로그램이 제공된다.

【발명의 효과】

【0024】 본 발명의 실시예에 의하면, 건축 설계 초기단계에서 시행하는 공간배치 레이아웃 생성을 위하여 기존 건축 도면 내 존재하는 공간정보를 대상으로 공간의 관계성 및 설계 요소가 반영된 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 시스템 및 방법이 개시된다.

【0025】 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 제너러티브 디자인(Generative design)의 파라미터 정립을 통해 다양한 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있으며, 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 이를 기준으로 우선 순위 순으로 공간배치 레이아웃을 출력하는 것도 가능하다.

【0026】 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 건축 설계 과정의 복잡성을 줄이고, 설계 결과의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 나아가 다양한 건축 설계 관련 파라미터들의 허용 범위를 설정하여 건축 설계 관련 파라미터들의 허용 범위를 만족하는 공간배치 레이아웃을 추천할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0027】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법의 순서도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 버블 다이어그램을 엑셀 형식의 데이터로 변환하는 과정을 나타낸 개념도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 건축 설계 데이터의 예시도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘의 개념도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법을 나타낸 순서도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 대지 공간에 복수개의 격자를 배치하고 주요 공간들과 부속 공간에 대한 공간 형태들을 생성한 것을 나타낸 예시도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방

법의 순서도이다.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘과 제너러티브 디자인에 의해 생성된 주택 평면 공간배치 레이아웃 결과를 나타낸 예시도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0028】 본 발명의 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 구성 요소를 지칭한다.

【0029】 본 명세서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본 명세서에서 사용되는 '~모듈', '~부'는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위로서, 예를 들어 소프트웨어, FPGA 또는 하나 이상의 프로세서와 같은 하드웨어 구성요소를 의미할 수 있다. 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어서, 관련된 공지의 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되

는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

【0030】 본 발명은 기존 건축 도면 내 존재하는 공간 정보를 공간이 배치되어 있는 레이아웃 형식으로 표현하기 위해 도면 내 존재하는 공간의 관계성과 공간의 배치에 영향을 끼치는 설계 요소를 기초로 공간배치 레이아웃 생성을 자동화하는 기술을 제시한다. 또한, 본 발명은 제너러티브 디자인(Generative design)의 건축 설계와 관련된 파라미터들의 정립을 통해 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 기술을 제시한다.

【0031】 설계 초기단계에서 발주자의 요구사항을 기반으로 건축물에 대한 디자인을 수행하고 디자인 작업의 결과물을 평면도, 단면도와 같은 도면의 형식으로 작성할 필요가 있다. 이를 위해 공간계획인 공간배치 레이아웃의 작성이 선행되어야 한다. 이에 본 발명은 설계요소가 반영된 공간배치 레이아웃 생성을 자동화하여 건축가의 업무 진행시 소요되는 시간을 감소시키는 제너레이티브 디자인을 활용한 주택 평면 레이아웃 배치 자동화 시스템 및 방법을 개시한다.

【0032】 본 발명의 실시예에 의하면, 기존 건축 도면 내 표현되어 있는 공간 정보를 사용하여 공간 간의 관계성과 설계 요소가 포함된 다양한 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하고 추천할 수 있다. 이에 따라 건축 설계 관련 자동화 기술 구축과 건축 설계업무 초기단계에서 건축가가 참고할 수 있는 데이터로 활용 가능하여 건축 업무 효율성 향상에 기여할 수 있다.

【0033】 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법은 공간 분류 단계, 공간 형태 형성 단계, 실내공간 배치 단계, 실외공간 배치 단계, 매개공간 배치 단계, 및 제너러티브 디자인(Generative design)을 통한 배치안 생성 단계를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템 및 방법은 건축 설계분야 디지털화의 일환으로 BIM 기반의 제너러티브 디자인을 활용해 설계 초기단계에서 작성되는 버블 다이어그램을 데이터화하고, 이를 기반으로 초기 설계안이라 할 수 있는 공간 레이아웃 배치안을 도출할 수 있는 알고리즘을 활용한다.

【0034】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템은 제너러티브 디자인 모듈(100)을 포함한다. 제너러티브 디자인 모듈(100)은 데이터 입력부(110), 주요 공간 배치부(120), 부속 공간 배치부(130), 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스부(140), 및 데이터 출력부(150)를 포함할 수 있다.

【0035】 데이터 입력부(110)는 공간 배치 레이아웃 생성을 위한 건축 설계 데이터를 입력받을 수 있다. 데이터 입력부(110)는 예를 들어, 엑셀 형태의 건축 설계 데이터나, 그 밖의 형식으로 정의된 건축 설계 데이터를 입력받을 수 있다. 건축 설계 데이터는 예를 들어, 거실, 주방, 식당, 방 등의 주요 공간들과, 화장실, 주차장, 창고, 불박이장 및 옷장 등의 부속 공간들의 개수와 크기(가로/세로 면적), 층수, 도면 ID, 형태, 공간이름, 공간 클래스, 장단변 비 등의 정보를

포함할 수 있다.

【0036】 건축 설계 데이터에는 주요 공간들 간의 관계성(제약 조건들), 주요 공간들과 부속 공간들 간의 관계성, 부속 공간들 간의 관계성 등의 정보가 추가로 포함될 수도 있다. 이와 같은 관계성(제약 조건들)은 예를 들면, 주방과 식당의 거리가 설정 거리 이내인 조건이나, 방과 화장실 간의 거리가 설정 거리 이내인 조건, 붙박이장이나 옷장과 방의 배치 구조나 위치 등에 관한 조건 등을 포함할 수 있다.

【0037】 이와 같은 주요 공간들과 부속 공간 간의 관계성은 컴퓨터에서 인식될 수 있는 형태의 데이터로 건축 설계 데이터에 포함될 수 있다. 대안적으로, 주요 공간들과 부속 공간들 간의 관계성은 건축 설계 데이터에 포함되지 않고, 사용자가 사용자 인터페이스부(예를 들면, 키보드, 마우스, 터치패드, 전자펜 등)를 이용하여 사용자 인터페이스 화면에서 직접 설정하거나 입력하는 것도 가능하다.

【0038】 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법의 순서도이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 버블 다이어그램을 엑셀 형식의 데이터로 변환하는 과정을 나타낸 개념도이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 건축 설계 데이터의 예시도이다. 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명하면, 버블 다이어그램을 제너러티브 디자인에 활용할 수 있도록 컴퓨터가 인식할 수 있는 그래프 형식으로 변환하기 위해서는 그래프를 생성하는 데 필요한 데이터 구조에 대한 정의가 필요하다.

【0039】 버블 다이어그램(Bubble diagram)의 그래프 구조는 일반적으로 노드

와 엣지로 구성되어 있다. 버블 다이어그램에서 각 버블(공간)은 그래프 구조에서 그래프의 노드로, 버블 간의 연결(공간 간의 관계)은 엣지로 표현된다. 이러한 버블 다이어그램의 그래프 구조 데이터는 도 3의 우측에 도시된 바와 같은 엑셀 형식의 데이터(건축 설계 데이터)로 변환될 수 있다. 이와 같은 건축 설계 데이터는 데이터 입력부(110)에 의해 제너러티브 디자인 모듈(100)로 입력될 수 있다.

【0040】 엑셀 형식으로 변환된 데이터를 사용하여 그래프의 노드와 엣지 정보를 기반으로 주택 평면 레이아웃 생성 알고리즘을 작성할 수 있다. 일 실시예에서, 주택 평면 레이아웃 생성 자동화를 위한 알고리즘은 오토데스크사의 다이ना모 스크립트를 통해 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 공간 간의 관계성과 보편적으로 해당 공간이 위치하기에 적합한 위치, 대지 경계선 등이 알고리즘의 파라미터로 사용될 수 있다. 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘은 반복적인 과정을 통해 각 공간의 위치를 약간씩 조정하고, 이에 따른 전체적인 공간의 배치 효율성과 적합성을 평가한다.

【0041】 주요 공간 배치부(120)는 먼저 주요 공간들(거실, 식당, 주방, 방 등)을 배치하여 1차 공간 배치 레이아웃을 생성한다. 주요 공간 배치부(120)는 주요 공간들과 관련하여 설정된 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 주요 공간들의 위치를 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 1차 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있다(도 2의 단계 S110). 대지 공간은 건축 설계가 수행되는 대상 영역일 수 있으며, 그 크기(면적)과 형태가 미리 정의될 수 있다. 일 예로, 주요 공간들에 대한 1차 공간 배치 레이아웃은 거실, 식당, 주방, 방의 순서로 순차적으로

배치가 수행될 수 있다.

【0042】 주요 공간 배치부(120)에 의해 주요 공간들의 배치에 따른 다양한 1차 공간 배치 레이아웃이 생성되면, 생성된 1차 공간배치 레이아웃들은 부속 공간 배치부(130)로 제공된다. 부속 공간 배치부(130)는 주요 공간들과 부속 공간 간의 설정된 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 1차 공간배치 레이아웃에 주요 공간의 위치를 랜덤으로 조정하여 배치시켜 다양한 2차 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있다(도 2의 단계 S120).

【0043】 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘의 개념도이다. 도 5를 참조하면, 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘과, 제너러티브 디자인에 의해, 알고리즘의 파라미터로 설정한 공간의 위치, 공간 간의 관계, 대지경계선 등을 반영하여 최적화된 주택 평면 공간배치 레이아웃이 생성된다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법을 나타낸 순서도이다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 대지 공간에 복수개의 격자를 배치하고 주요 공간들과 부속 공간에 대한 공간 형태들을 생성한 것을 나타낸 예시도이다.

【0044】 도 1, 도 6 및 도 7을 참조하면, 제너러티브 디자인 모듈(100)은 설정된 대지 공간(10) 내에 설정된 단위 크기 간격으로 복수개의 격자들(20)을 배치하고, 입력된 건축 설계 데이터를 기초로, 주요 공간들과 부속 공간에 대해 각각 공간 형태들(30)을 생성할 수 있다(도 6의 단계 S210). 생성된 공간 형태들(30)은 설정된 배치 우선 순위에 따라 나열되어 순차적으로 배치가 수행될 수 있다.

【0045】 제너러티브 디자인 모듈(100)은 주요 공간들과 부속 공간들 간의 관계성을 만족하는 범위 내에서, 주요 공간들과 부속 공간들의 공간 형태들을 설정된 배치 순서에 따라 순차적으로 랜덤으로 배치하며, 복수개의 격자 중 임의의 격자로 랜덤으로 조정하여 다양한 공간배치 레이아웃(1차 공간배치 레이아웃 및/또는 2차 공간배치 레이아웃)을 생성할 수 있다(도 6의 단계 S220).

【0046】 실시예에서, 주요 공간들과 부속 공간들의 공간 형태들은 공간 형태들 내의 설정 위치(예를 들어, 중심 위치)가 복수개의 격자들 중의 어느 하나의 격자에 배치될 수 있다. 이때 복수개의 격자들 중 공간 형태가 배치될 때 대지 공간 내의 영역을 초과하게 되는 격자들은 랜덤 배치되는 격자들에서 제외되고, 대지 공간 내의 영역을 초과하지 않는 격자들 중에서 공간 형태의 랜덤 조정이 수행되어 주요 공간들과 부속 공간들의 공간 형태들이 설정될 수 있다.

【0047】 주요 공간들과 부속 공간들은 공간들 간의 관계성을 만족하도록 배치될 수 있으며, 이러한 관계성에는 예를 들어, 주방과 식당, 방이 거실에 접하도록 하는 조건이 포함될 수 있으며, 주방, 식당, 방에 해당하는 공간 형태는 거실에 해당하는 공간 형태에 접하도록 배열될 수 있다. 이를 위해, 주방, 식당, 방에 해당하는 공간 형태는 거실의 둘레를 따라 배열되는 격자들 상에 접하게 되는 격자들 상에 랜덤으로 조정되어 배치될 수 있다.

【0048】 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법의 순서도이다. 도 9 내지 도 11은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘과 제너러티브 디자인에 의해 생성된 주택 평면

공간배치 레이아웃 결과를 나타낸 예시도이다. 도 1, 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명하면, 제너러티브 디자인 모듈(100)은 다양한 공간배치 레이아웃(40)에 대해 각각 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 평가 결과에 따라 결정되는 우선 순위 순으로 출력할 수 있다(도 8의 S310). 공간 배치 효율성과 적합성은 전체 공간 형태들의 면적, 배치된 공간 형태들 간의 간격, 전체 공간 형태들의 둘레 길이 등에 따라 평가될 수 있다.

【0049】 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스부(140)는 공간배치 레이아웃을 필터링하도록 건축 설계 관련 파라미터들의 범위를 설정하기 위한 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스(50)를 제공할 수 있다(도 8의 S320). 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스(50)는 주요 공간들과 부속 공간을 합한 전체 설계 영역의 면적(Area), 전체 설계 영역의 최외곽선 길이(Hull), 주요 공간들과 부속 공간 간의 겹침 영역, 및 건폐율 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

【0050】 제너러티브 디자인 모듈(100)은 다양한 공간배치 레이아웃 중 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스(50)에 의해 설정되는 조건을 만족하는 공간배치 레이아웃(40)을 선별하여 데이터 출력부(150)를 통해 출력할 수 있다(도 8의 S320). 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스(50)는 예를 들어, 스케일 바를 사용자 인터페이스부에 의해 클릭, 드래그 하는 등의 방식이나 설정 조건(허용 범위)을 입력하는 등의 방식으로 건축 설계 파라미터의 범위를 설정할 수 있도록 제공될 수 있다.

【0051】 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템 및 방법에 의하면, 건축 설계 초기단계에서 기존 건축 도면 내 존재

하는 공간정보를 대상으로 공간의 관계성 및 설계 요소가 반영된 공간배치 레이아웃을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 평면 레이아웃 생성 자동화 알고리즘에 의하면, 건축 설계의 초기 단계에서 중요한 공간배치 레이아웃을 더욱 효율적이고 정확하게 작성할 수 있도록 도와줄 수 있으며, 이를 통해 건축 설계 과정의 복잡성을 줄이고, 설계 결과의 정확성을 향상시킬 수 있다.

【0052】 본 발명의 실시예에 의하면, 제너러티브 디자인(Generative design)의 파라미터 정립을 통해 다양한 공간배치 레이아웃을 생성할 수 있으며, 공간배치 효율성과 적합성을 평가하여 이를 기준으로 우선 순위 순으로 공간배치 레이아웃을 출력할 수 있다. 또한, 건축 설계 과정의 복잡성을 줄이고, 설계 결과의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 나아가 다양한 건축 설계 관련 파라미터들의 허용 범위를 설정하여 건축 설계 관련 파라미터들의 허용 범위를 만족하는 공간배치 레이아웃을 추천할 수 있다.

【0053】 이상에서 설명된 실시예들의 구성 중 적어도 일부는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/ 또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(Field Programmable Gate Array), PLU(Programmable Logic Unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다.

【0054】 처리 장치는 운영 체제 및 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(Processing Element) 및/또는 복수 유형의 처리요소를 포함할 수 있음을 이해할 것이다.

【0055】 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(Parallel Processor)와 같은, 다른 처리 구성(Processing configuration)도 가능하다. 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(Computer Program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다.

【0056】 소프트웨어 및/ 또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody) 될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장될 수 있다.

【0057】 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터

관독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

【0058】 컴퓨터 관독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CDROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

【0059】 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

【부호의 설명】

- 【0060】 10 : 대지 공간
- 20 : 격자
- 30 : 공간 형태
- 40 : 공간배치 레이아웃
- 50 : 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스
- 100 : 제너러티브 디자인 모듈
- 110 : 데이터 입력부
- 120 : 주요 공간 배치부
- 130 : 부속 공간 배치부
- 140 : 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스부
- 150 : 데이터 출력부

【청구범위】

【청구항 1】

거실과 주방 및 방 중의 적어도 둘 이상을 포함하는 주요 공간들과, 상기 주요 공간 이외의 부속 공간에 관한 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 제너러티브 디자인 모듈;을 포함하고,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 설정된 관계성을 고려하여, 상기 주요 공간 및 상기 부속 공간의 위치를 설정된 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 주요 공간들과 관련하여 설정된 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 주요 공간들의 위치를 상기 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 1차 공간배치 레이아웃을 생성하는 주요 공간 배치부; 및

상기 주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 1차 공간배치 레이아웃에 상기 주요 공간의 위치를 랜덤으로 조정하여 배치시

켜 다양한 2차 공간배치 레이아웃을 생성하는 부속 공간 배치부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 3】

청구항 1에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 대지 공간 내에 설정된 단위 크기 간격으로 복수개의 격자를 배치하고, 상기 관계성을 만족하는 범위 내에서, 상기 주요 공간들 및 상기 부속 공간을 상기 복수개의 격자 중 임의의 격자로 랜덤으로 조정하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 4】

청구항 1에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 공간 형태들을 생성하고, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간 형태들을 설정된 배치 순서에 따라 순차적으로 랜덤으로 배치하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 5】

청구항 1에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 다양한 공간배치 레이아웃에 대해 각각 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 평가 결과에 따라 결정되는 우선 순위 순으로 출력하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 6】

청구항 1에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 공간배치 레이아웃을 필터링하도록 건축 설계 관련 파라미터들의 범위를 설정하기 위한 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스를 제공하고,

상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스는 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간을 합한 전체 설계 영역의 면적, 상기 전체 설계 영역의 최외곽선 길이, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 겹침 영역, 및 건폐율 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 7】

청구항 6에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈은,

상기 다양한 공간배치 레이아웃 중 상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스에 의해 설정되는 조건을 만족하는 공간배치 레이아웃을 선별하여 출력하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 8】

청구항 1에 있어서,

상기 부속 공간은 화장실, 주차장, 창고, 붙박이장 및 옷장 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템.

【청구항 9】

제너러티브 디자인 모듈에 의해, 거실과 주방 및 방 중의 적어도 둘 이상을 포함하는 주요 공간들과, 상기 주요 공간 이외의 부속 공간에 관한 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계;를 포함하고,

상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는,

상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 설정된 관계성을 고려하여, 상기 주요 공간 및 상기 부속 공간의 위치를 설정된 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 10】

청구항 9에 있어서,

상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는,

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 주요 공간들과 관련하여 설정된 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 주요 공간들의 위치를 상기 대지 공간 상

에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 1차 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계;
및

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 관계성을 만족시키는 범위 내에서, 상기 1차 공간배치 레이아웃에 상기 주요 공간의 위치를 랜덤으로 조정하여 배치시켜 다양한 2차 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 11】

청구항 9에 있어서,

상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는,

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 대지 공간 내에 설정된 단위 크기 간격으로 복수개의 격자를 배치하는 단계; 및

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 관계성을 만족하는 범위 내에서, 상기 주요 공간들 및 상기 부속 공간을 상기 복수개의 격자 중 임의의 격자로 랜덤으로 조정하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 12】

청구항 9에 있어서,

상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는,

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 건축 설계 데이터를 기초로, 상

기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 공간 형태들을 생성하는 단계; 및

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간 형태들을 설정된 배치 순서에 따라 순차적으로 랜덤으로 배치하여 상기 다양한 공간배치 레이아웃을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 13】

청구항 9에 있어서,

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 다양한 공간배치 레이아웃에 대해 각각 공간 배치 효율성과 적합성을 평가하여 평가 결과에 따라 결정되는 우선 순위 순으로 출력하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 14】

청구항 9에 있어서,

상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는,

상기 제너러티브 디자인 모듈에 의해, 상기 공간배치 레이아웃을 필터링하도록 건축 설계 관련 파라미터들의 범위를 설정하기 위한 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스를 제공하는 단계;를 더 포함하고,

상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스는 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간을 합한 전체 설계 영역의 면적, 상기 전체 설계 영역의 최외곽선 길이, 상기

주요 공간들과 상기 부속 공간 간의 겹침 영역, 및 건폐율 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 15】

청구항 14에 있어서,

상기 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 단계는,

상기 다양한 공간배치 레이아웃 중 상기 건축 설계 파라미터 설정 인터페이스에 의해 설정되는 조건을 만족하는 공간배치 레이아웃을 선별하여 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법.

【청구항 16】

청구항 9 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 기재된 공간배치 레이아웃 생성 자동화 방법을 실행시키도록 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 기록된 컴퓨터 프로그램.

【요약서】

【요약】

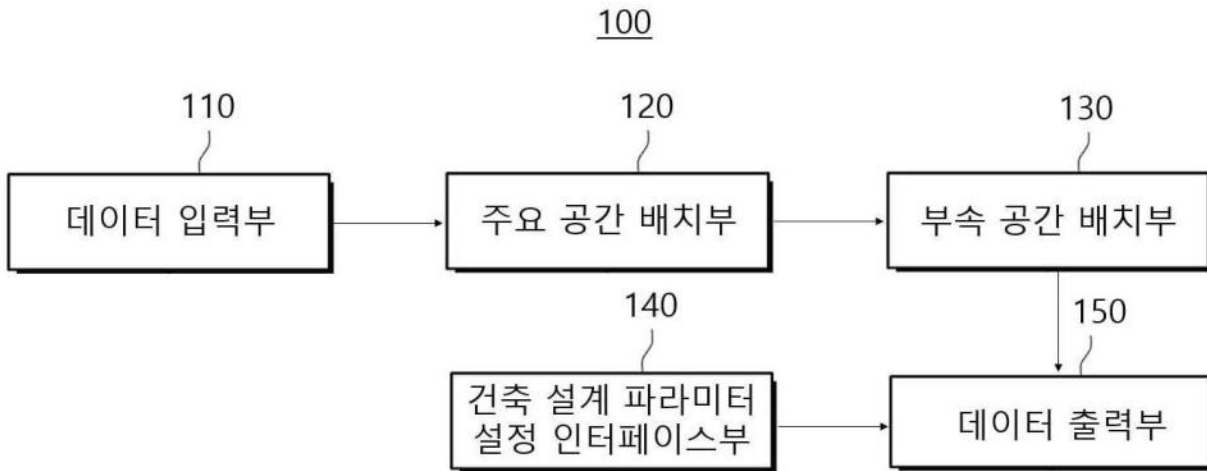
건축 설계 초기단계에서 시행하는 공간배치 레이아웃 생성을 위하여 기존 건축 도면 내 존재하는 공간정보를 대상으로 공간의 관계성 및 설계 요소가 반영된 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 공간배치 레이아웃 생성 자동화 시스템은, 거실과 주방 및 방을 포함하는 주요 공간들과, 상기 주요 공간 이외의 부속 공간에 관한 건축 설계 데이터를 기초로, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간의 공간배치 레이아웃을 자동으로 생성하는 제너러티브 디자인 모듈;을 포함한다. 상기 제너러티브 디자인 모듈은, 상기 주요 공간들과 상기 부속 공간에 대해 설정된 관계성을 고려하여, 상기 주요 공간 및 상기 부속 공간의 위치를 설정된 대지 공간 상에 랜덤으로 조정하면서 배치시켜 다양한 공간배치 레이아웃을 생성한다.

【대표도】

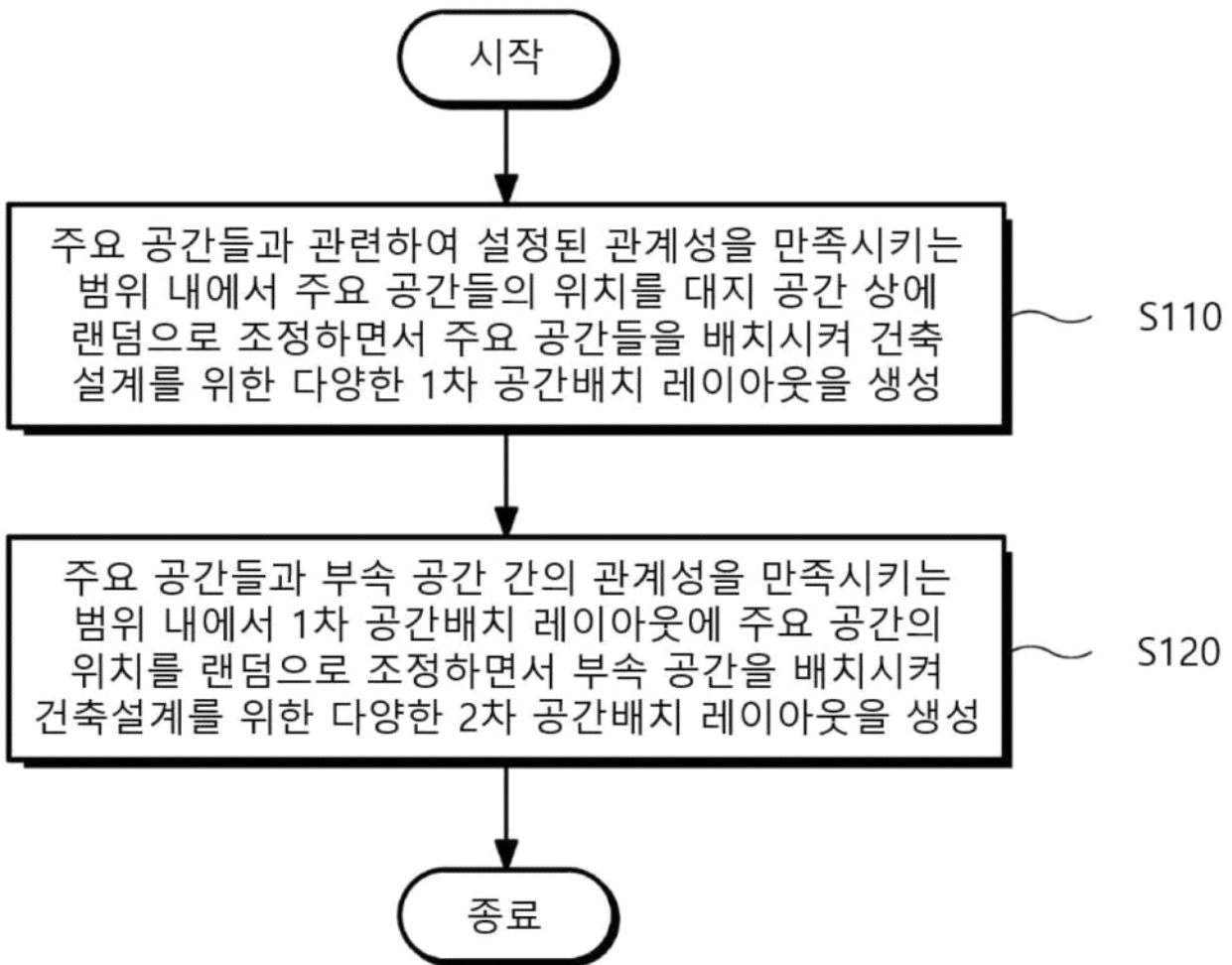
도 2

【도면】

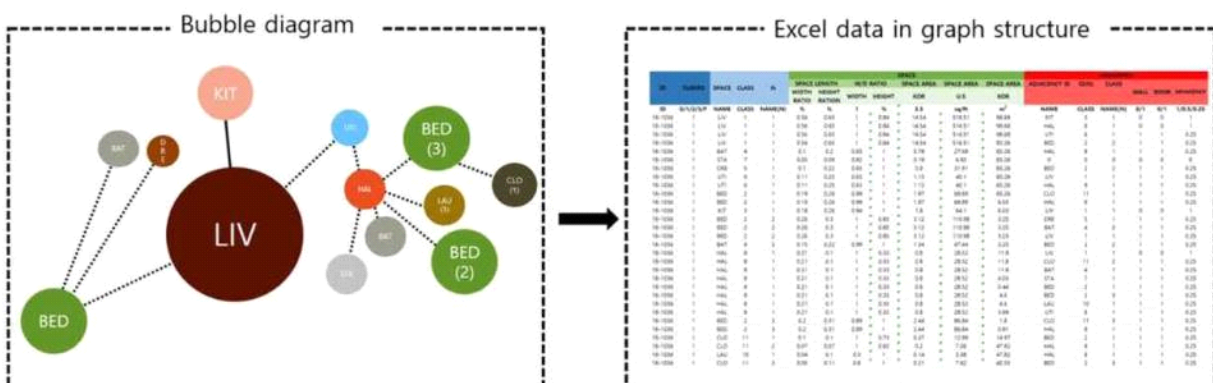
【도 1】



【도 2】



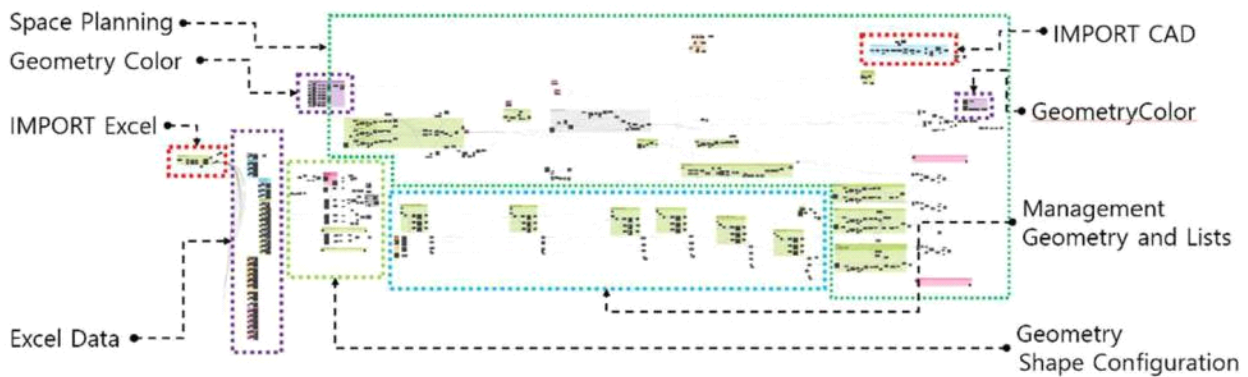
【도 3】



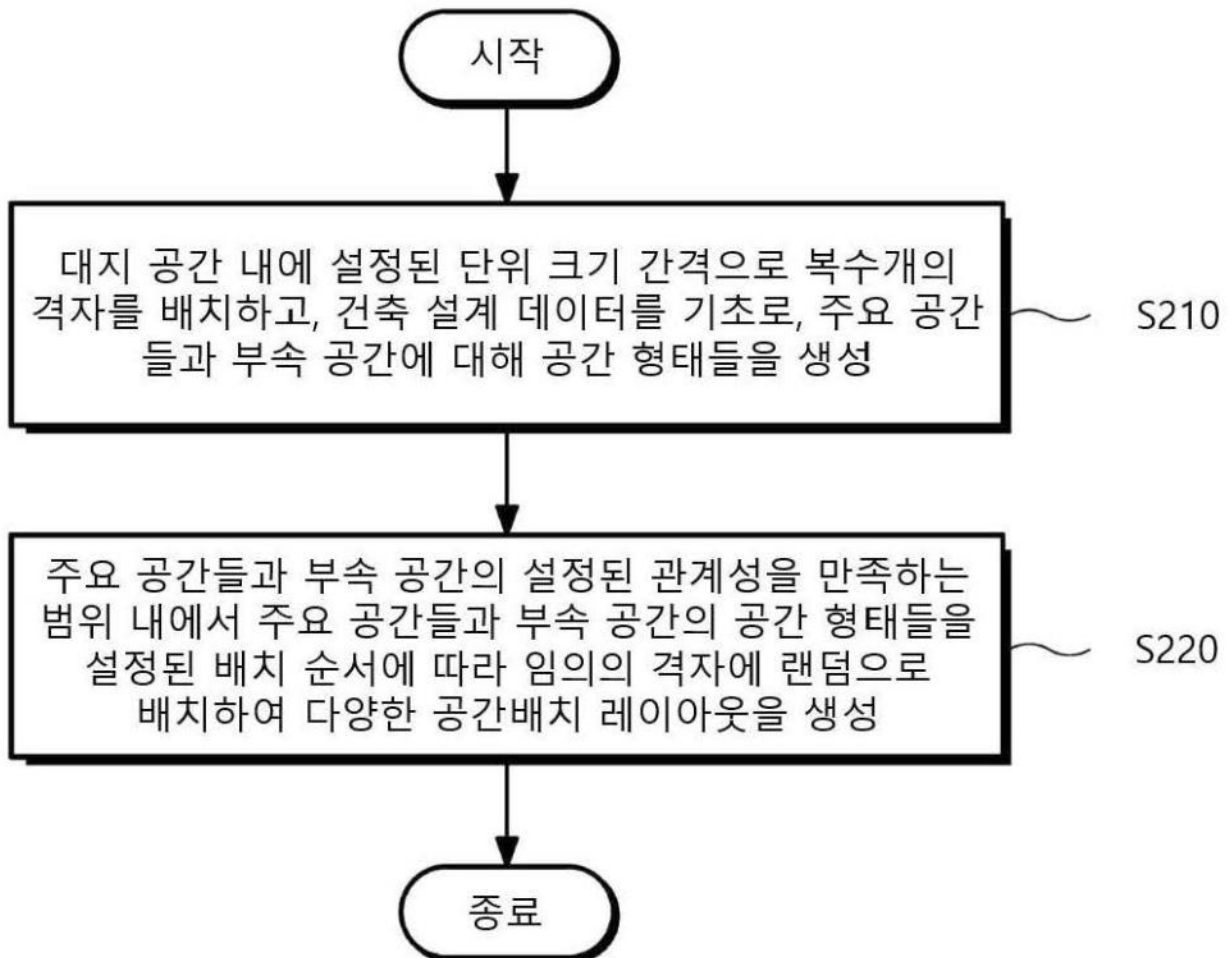
【도 4】

층수	도면(ID)	공간이름	공간(CLASS)	N	전체/공간길이				공간크기			
					가로비율		장단변비		평수	공간면적	공간면적	
					%	%	가로	세로				한국
0/1/2/3/F	건축물+층수	NAME	CLASS	NAME(N)					3.3	sq/ft	m ²	가:
1	1-335-1	GAR	19	1	0.4011	0.4916	0.9742	1		0	0	
1	1-335-1	BAT	4	1	0.1413	0.2131	0.7921	1		0	0	
1	1-335-1	BAT	4	1	0.1413	0.2131	0.7921	1		0	0	
1	1-335-1	BAT	4	2	0.1219	0.1667	0.8734	1		0	0	
1	1-335-1	FOY	0	1	0.1113	0.154	0.863	1		0	0	
1	1-335-1	FOY	0	1	0.1113	0.154	0.863	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	1	0.2032	0.3439	0.7055	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	1	0.2032	0.3439	0.7055	1		0	0	
1	1-335-1	LIV	1	1	0.447	0.8143	0.6554	1		0	0	
1	1-335-1	LIV	1	1	0.447	0.8143	0.6554	1		0	0	
1	1-335-1	LIV	1	1	0.447	0.8143	0.6554	1		0	0	
1	1-335-1	LIV	1	1	0.447	0.8143	0.6554	1		0	0	
1	1-335-1	LIV	1	1	0.447	0.8143	0.6554	1		0	0	
1	1-335-1	LIV	1	1	0.447	0.8143	0.6554	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	2	0.2279	0.3038	0.8958	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	2	0.2279	0.3038	0.8958	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	2	0.2279	0.3038	0.8958	1		0	0	
1	1-335-1	CLO	11	1	0.0954	0.0485	1	0.4259		0	0	
1	1-335-1	CLO	11	2	0.0406	0.1118	0.434	1		0	0	
1	1-335-1	DRE	5	1	0.1325	0.1667	0.9494	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	1	0.1272	0.1224	1	0.8056		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	1	0.1272	0.1224	1	0.8056		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	2	0.129	0.1983	0.7766	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	2	0.129	0.1983	0.7766	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	2	0.129	0.1983	0.7766	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	2	0.129	0.1983	0.7766	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	2	0.129	0.1983	0.7766	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	3	0.1767	0.2679	0.7874	1		0	0	
1	1-335-1	BED	2	3	0.1767	0.2679	0.7874	1		0	0	
1	1-335-1	KIT	3	1	0.1749	0.2363	0.8839	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	3	0.0724	0.2489	0.3475	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	3	0.0724	0.2489	0.3475	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	3	0.0724	0.2489	0.3475	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	3	0.0724	0.2489	0.3475	1		0	0	
1	1-335-1	HAL	8	3	0.0724	0.2489	0.3475	1		0	0	
1	1-335-1	CLO	11	3	0.0866	0.0527	1	0.5102		0	0	
1	1-335-1	UTI	6	1	0.1802	0.1477	1	0.6863		0	0	
1	1-335-1	CLO	11	4	0.0442	0.0654	0.8065	1		0	0	

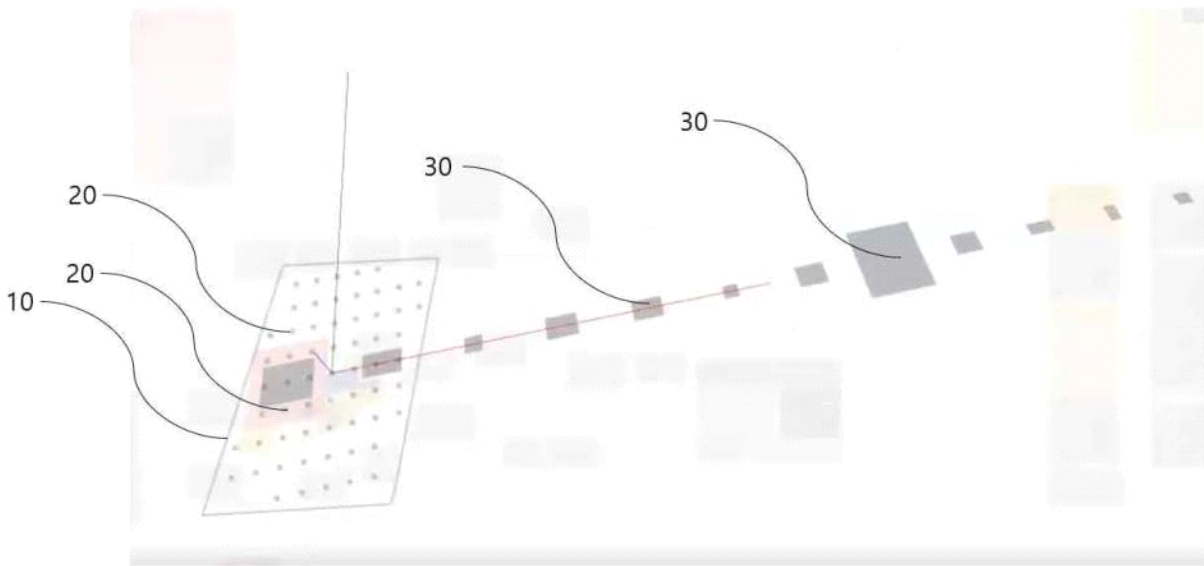
【도 5】



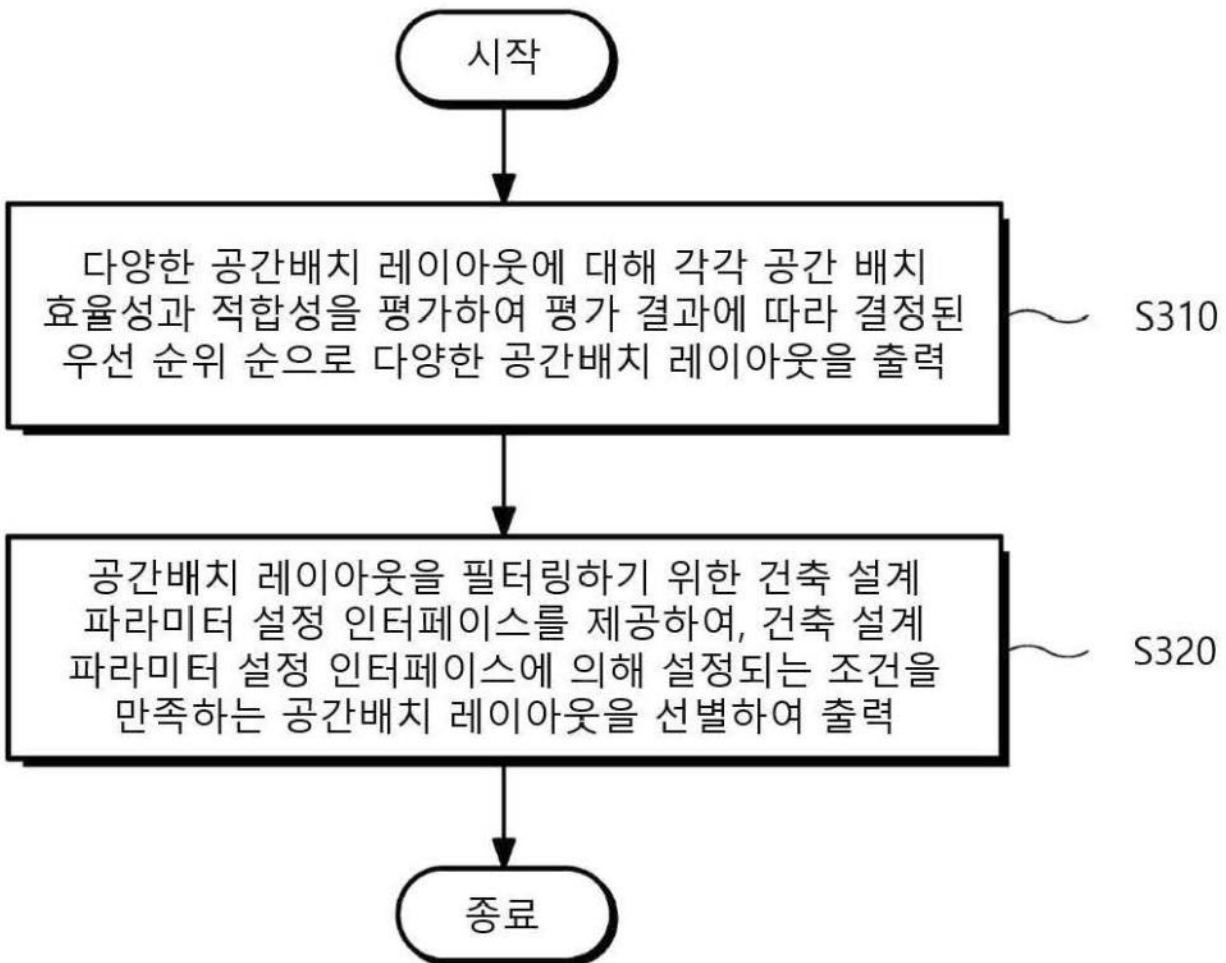
【도 6】



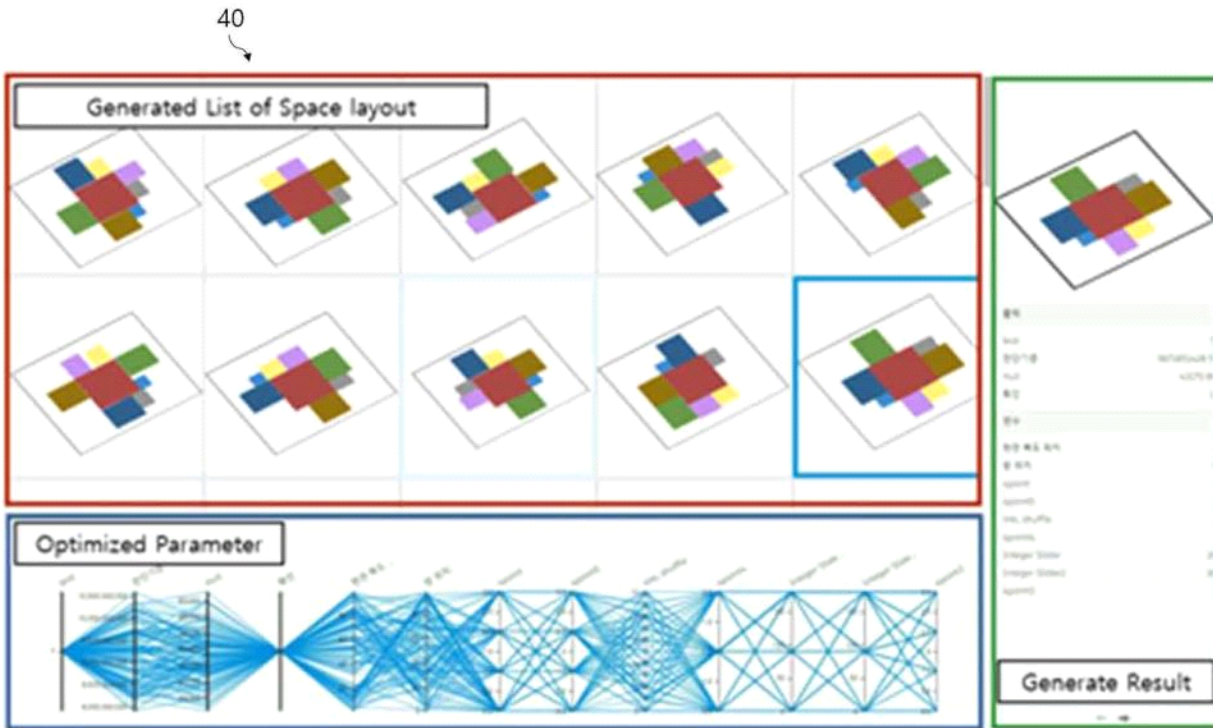
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

