

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 3월 1일 (01.03.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/038363 A1

(51) 국제특허분류:
G06F 17/50 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/006023

(22) 국제출원일: 2017년 6월 9일 (09.06.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0109434 2016년 8월 26일 (26.08.2016) KR

(71) 출원인: 창원대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION CHANGWON NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 51140 경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20 (사림동), Gyeongsangnam-do (KR).

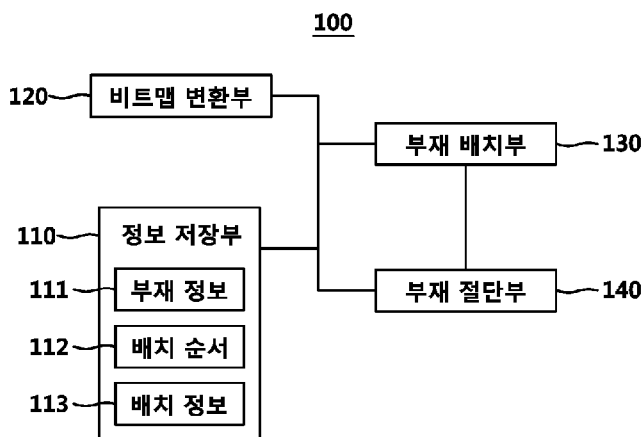
(72) 발명자: 차정원 (CHA, Jeong Won); 51498 경상남도 창원시 성산구 동산로 115, 105동 1404호 (상남동, 대동아파트), Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: 김종선 (KIM, Jong Sun); 06242 서울시 강남구 역삼로3길 11, 12층 (역삼동, 광성빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: NESTING AND CUTTING PATH OPTIMIZATION APPARATUS AND METHOD

(54) 발명의 명칭: 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치 및 방법



110 ... Information storage unit
111 ... Member information
112 ... Arrangement sequence
113 ... Arrangement information
120 ... Bitmap conversion unit
130 ... Member arrangement unit
140 ... Member cutting unit

(57) Abstract: The present invention relates to a nesting and cutting path optimization apparatus and method. In more detail, the nesting and cutting path optimization apparatus includes: a bitmap conversion unit, which acquires member information from a technical drawing for nesting and uses the acquired member information to convert members and a thick plate on which the members are disposed into a bitmap format having a preset resolution; a member placement unit, which sets a virtual diagonal line on a thick plate on which the member converted into a bitmap format will be disposed, and sequentially arranges members sequentially selected on the basis of an arrangement sequence, each of the members being arranged at the position at which the distance between the set virtual diagonal line and piercing points of the selected member is smallest, and the arrangement possibilities of the remaining members are greatest; and a member cutting unit, which with respect to the arranged members calculates the distances between a start position at which cutting is initiated and the piercing points of the arranged members, and selects the point at which the calculated distance is smallest as a piercing point to cut the members, the members being cut by selecting the piercing points in order of those closest among the piercing points.

[다음 쪽 계속]



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 네스팅을 위한 설계 도면으로부터 부재 정보를 획득하고, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재들 및 상기 부재들이 배치될 후판을 기설정된 해상도의 비트맵 형태로 변환하는 비트맵 변환부; 비트맵 형태로 변환된 부재가 배치될 후판에 가상의 대각선을 설정하고, 배치 순서에 따라 순차적으로 선택된 부재의 절단 지점들(piercing points)과 상기 설정된 가상의 대각선 간의 거리가 최소이고, 남은 부재들의 배치 가능성이 최대인 위치에 상기 선택된 부재를 순차적으로 배치하는 부재 배치부; 및 상기 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 출발 위치 및 상기 배치된 부재들의 절단 지점들 간의 거리를 계산하고 상기 계산된 거리가 최소인 지점을 절단 지점으로 선택하여 부재를 절단하되, 절단 지점들 중에서 인접한 거리가 최소인 절단 지점을 차례대로 선택하여 부재를 절단하는 부재 절단부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 후판에 부재를 배치하는 과정과 절단 경로를 결정하는 과정을 함께 고려하여 두 과정의 비용을 최소화함으로써, 네스팅 및 절단 경로를 동시에 최적화할 수 있는, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 기계공업과 조선산업 등 철판을 사용하여 제품을 생산하는 산업에서는 후판을 이용하여 부재를 생산한다.
- [3] 후판에 부재들을 배치하는 네스팅(nesting) 방법에 대해서, 다양한 연구와 방법들이 제안되었다. 또한, 절단 경로 최적화에 대해서도, 다양한 방법이 제안되었다.
- [4] 네스팅 문제는 기하학적인 형상, 비트맵 및 휴리스틱을 이용하는 방법이 있다. 네스팅 문제는 데이터 표현, 계산의 효율성 등을 고려하여 이들을 결합한 방법을 사용한다. 여기서, 부재의 형상만을 고려한 네스팅 방법, 슬라이딩 방법만으로는 복잡한 부재 형상을 올바르게 고려할 수 없다. 따라서 배치 순서, 회전각 등을 고려한 방법이 제안되었다.
- [5] 부재 절단을 위한 토치의 이동 경로에 대한 종래의 기술은 네스팅이 완료된 후에 토치의 이동 경로만을 고려하였다. 또한, 이러한 종래의 연구는 부재 내부의 빈 공간에 2차 부재가 있을 경우를 고려하지 못하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 실시 예들은 후판에 부재를 배치하는 과정과 절단 경로를 결정하는 과정을 함께 고려하여 두 과정의 비용을 최소화함으로써, 네스팅 및 절단 경로를 동시에 최적화할 수 있는, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 네스팅을 위한 설계 도면으로부터 부재 정보를 획득하고, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재들 및 상기 부재들이 배치될 후판을 기설정된 해상도의 비트맵 형태로 변환하는 비트맵 변환부; 비트맵 형태로 변환된 부재가 배치될 후판에 가상의 대각선을 설정하고, 배치 순서에 따라 순차적으로 선택된 부재의 절단 지점들(piercing points)과 상기 설정된 가상의 대각선 간의 거리가 최소이고, 남은 부재들의 배치 가능성이 최대인 위치에 상기 선택된 부재를 순차적으로 배치하는 부재 배치부; 상기 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 출발 위치 및 상기 배치된 부재들의 절단

지점들 간의 거리를 계산하고 상기 계산된 거리가 최소인 지점을 절단 지점으로 선택하여 부재를 절단하되, 절단 지점들 중에서 인접한 거리가 최소인 절단 지점을 차례대로 선택하여 부재를 절단하는 부재 절단부; 및 부재 정보, 배치 순서 및 배치 정보를 저장하는 정보 저장부를 포함하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치가 제공될 수 있다.

- [8] 상기 비트맵 변환부는, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재 크기, 가능 절단 지점, 비트맵 및 회전 가능 각도 정보를 생성할 수 있다.
- [9] 상기 부재 배치부는, 상기 획득된 부재 정보에 따라 부재들을 크기에 따라 정렬하고 상기 정렬된 크기에 따라 배치 순서를 결정할 수 있다.
- [10] 상기 부재 절단부는, SSTF(Shortest Seek Time First) 알고리즘에 따라 현재 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 부재를 선택하여 부재를 절단할 수 있다.
- [11] 상기 부재 절단부는, 부재가 다각형이면 다각형의 꼭지점에서 시작하는 제1 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [12] 상기 부재 절단부는, 부재에서 길이가 가장 긴 부분을 가장 마지막에 절단하는 제2 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [13] 상기 부재 절단부는, 부재 내부에 내부 부재가 있으면 상기 내부 부재를 먼저 절단하고, 상기 내부 부재의 외부에 있는 부재를 다음으로 절단하는 제3 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [14] 상기 부재 절단부는, 도넛 형태의 부재에 대해서, 내부 및 외부의 절단 시작점을 가장 가까운 거리로 하는 제4 규칙에 따라 절단하고자 하는 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [15] 한편, 본 발명의 제2 측면에 따르면, 네스팅을 위한 설계 도면으로부터 부재 정보를 획득하고, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재들 및 상기 부재들이 배치될 후판을 기설정된 해상도의 비트맵 형태로 변환하는 단계; 비트맵 형태로 변환된 부재가 배치될 후판에 가상의 대각선을 설정하고, 배치 순서에 따라 순차적으로 선택된 부재의 절단 지점들(piercing points)과 상기 설정된 가상의 대각선 간의 거리가 최소이고, 남은 부재들의 배치 가능성이 최대인 위치에 상기 선택된 부재를 순차적으로 배치하는 단계; 및 상기 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 출발 위치 및 상기 배치된 부재들의 절단 지점들 간의 거리를 계산하고 상기 계산된 거리가 최소인 지점을 절단 지점으로 선택하여 부재를 절단하되, 절단 지점들 중에서 인접한 거리가 최소인 절단 지점을 차례대로 선택하여 부재를 절단하는 단계를 포함하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법이 제공될 수 있다.
- [16] 상기 부재를 순차적으로 배치하는 단계는, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재크기, 가능 절단 지점, 비트맵 및 회전 가능 각도 정보를 생성할 수 있다.
- [17] 상기 부재를 순차적으로 배치하는 단계는, 상기 획득된 부재 정보에 따라 부재들을 크기에 따라 정렬하고 상기 정렬된 크기에 따라 배치 순서를 결정할 수 있다.

- [18] 상기 부재를 절단하는 단계는, SSTF(Shortest Seek Time First) 알고리즘에 따라 현재 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 부재를 선택하여 부재를 절단할 수 있다.
- [19] 상기 부재를 절단하는 단계는, 부재가 다각형이면 다각형의 꼭지점에서 시작하는 제1 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [20] 상기 부재를 절단하는 단계는, 부재에서 길이가 가장 긴 부분을 가장 마지막에 절단하는 제2 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [21] 상기 부재를 절단하는 단계는, 부재 내부에 내부 부재가 있으면 상기 내부 부재를 먼저 절단하고, 상기 내부 부재의 외부에 있는 부재를 다음으로 절단하는 제3 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [22] 상기 부재를 절단하는 단계는, 도넛 형태의 부재에 대해서, 내부 및 외부의 절단 시작점을 가장 가까운 거리로 하는 제4 규칙에 따라 절단하고자 하는 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.

발명의 효과

- [23] 본 발명의 실시 예들은 후판에 부재를 배치하는 과정과 절단 경로를 결정하는 과정을 함께 고려하여 두 과정의 비용을 최소화함으로써, 네스팅 및 절단 경로를 동시에 최적화할 수 있다.
- [24] 본 발명의 실시 예들은 후판에 부재를 배치하는 과정과 절단 경로를 결정하는 과정을 함께 고려하는 방법들을 이용하여 네스팅과 절단 경로를 동시에 최적화함으로써, 후판의 사용 효율과 절단 비용을 회기적으로 낮출 수 있다.
- [25] 본 발명의 실시 예들은 네스팅과 절단 경로를 동시에 최적화하는 과정을 후판에서 부재를 생산하는 모든 과정에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치의 구성도이다.
- [27] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서 부재 배치 과정에 대한 흐름도이다.
- [28] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서 부재 절단 과정에 대한 흐름도이다.
- [29] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에 적용된 부재들의 설명도이다.
- [30] 도 5a 내지 도 5j는 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서의 부재 배치 과정에 대한 설명도이다.
- [31] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서의 부재 절단 과정에 대한 설명도이다.
- [32] [부호의 설명]
- [33] 100: 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치

- [34] 110: 정보 저장부
- [35] 120: 비트맵 변환부
- [36] 130: 부재 배치부
- [37] 140: 부재 절단부

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예를 설명하면서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려졌고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [39] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다. 그러나 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시 예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시 예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해당 실시 예에서의 각각의 구성 요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.
- [40] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치의 구성도이다.
- [41] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 정보 저장부(110), 비트맵 변환부(120), 부재 배치부(130) 및 부재 절단부(140)를 포함한다.
- [42] 이하, 도 1의 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)의 각 구성요소들의 구체적인 구성 및 동작을 설명한다.
- [43] 우선, 정보 저장부(110)는 부재 정보(111), 배치 순서(112) 및 배치 정보(113)를 저장한다. 비트맵 변환부(120), 부재 배치부(130) 및 부재 절단부(140)는 각각 정보 저장부(110)와 연동하여 부재 정보(111), 배치 순서(112) 및 배치 정보(113)에 정보를 저장하거나, 정보 저장부(110)에 저장된 부재 정보(111), 배치 순서(112) 및 배치 정보(113)를 확인하여 부재 배치 및 부재 절단 과정을 수행한다.
- [44] 비트맵 변환부(120)는 네스팅을 위한 설계 도면으로부터 부재 정보(111)를 획득하고, 그 획득된 부재 정보(111)를 이용하여 부재들 및 부재들이 배치될 후판을 기설정된 해상도의 비트맵 형태로 변환한다. 일례로, 비트맵 변환부(120)는 CAD/CAM에서 입력된 설계 도면을 10×10mm 해상도의 비트맵 형태로 변환할 수 있다.
- [45] 여기서, 비트맵 변환부(120)는 획득된 부재 정보(111)를 이용하여 부재 크기,

가능 절단 지점(piercing point), 비트맵 및 회전 가능 각도 정보를 생성할 수 있다. 즉, 비트맵 변환부(120)는 설계 도면으로부터 부재들의 정보를 입력받아 부재의 크기, 가능 절단 지점, 비트맵, 회전 가능 각도 정보를 생성할 수 있다.

[46] 부재 배치부(130)는 비트맵 변환부(120)에서 비트맵 형태로 변환된 부재가 배치될 후판에 가상의 대각선을 설정하고, 배치 순서(112)에 따라 순차적으로 선택된 부재의 절단 지점들(piercing points)과 그 설정된 가상의 대각선 간의 거리가 최소이고, 남은 부재들의 배치 가능성이 최대인 위치에 그 선택된 부재를 순차적으로 배치한다.

[47] 여기서, 부재 배치부(130)는, 비트맵 변환부(120)에서 획득된 부재 정보(111)에 따라 부재들을 크기에 따라 정렬하고 그 정렬된 크기에 따라 배치 순서(112)를 결정할 수 있다.

[48] 부재 절단부(140)는 부재 배치부(130)에서 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 출발 위치 및 상기 배치된 부재들의 절단 지점들 간의 거리를 계산하고 그 계산된 거리가 최소인 지점을 절단 지점으로 선택하여 부재를 절단하되, 절단 지점들 중에서 인접한 거리가 최소인 절단 지점을 차례대로 선택하여 부재를 절단한다.

[49] 여기서, 부재 절단부(140)는, SSTF(Shortest Seek Time First) 알고리즘에 따라 현재 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 부재를 선택하여 부재를 절단할 수 있다.

[50] 부재의 절단 시작점을 선택하는 과정을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[51] 부재 절단부(140)는, 부재가 다각형이면 다각형의 꼭지점에서 시작하는 제1 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.

[52] 또한, 부재 절단부(140)는, 부재에서 길이가 가장 긴 부분을 가장 마지막에 절단하는 제2 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.

[53] 또한, 부재 절단부(140)는, 부재 내부에 내부 부재가 있으면 상기 내부 부재를 먼저 절단하고, 내부 부재의 외부에 있는 부재를 다음으로 절단하는 제3 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.

[54] 또한, 부재 절단부(140)는, 도넛 형태의 부재에 대해서, 내부 및 외부의 절단 시작점을 가장 가까운 거리로 하는 제4 규칙에 따라 절단하고자 하는 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.

[55] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서 부재 배치 과정에 대한 흐름도이다.

[56] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 입력된 설계 도면으로부터 부재 정보(111) 및 배치 순서(112)를 획득하여 부재 정보(111) 및 배치 순서(112)를 확인한다(S101).

[57] 그리고 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 배치하고자 하는 현재 부재를 선택한다(S102).

[58] 이어서, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 모든 절단 지점들 및 대각선

- 간의 거리를 계산한다(S103).
- [59] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 현재 부재를 배치한 후, 남은 부재들의 배치 가능성을 계산한다(S104).
- [60] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 상기 계산 결과(S104)가 최대의 값이 되는 위치인지를 확인한다(S105).
- [61] 상기 확인 결과(S105), 남은 부재들의 배치 가능성이 최대의 값이 되는 위치이면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 선택된 현재 부재를 배치하고, 부재 정보(111)를 교체한다(S106).
- [62] 반면, 상기 확인 결과(S105), 남은 부재들의 배치 가능성이 최대의 값이 되는 위치가 아니면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 현재 부재를 다시 선택하는 S102 과정부터 수행한다.
- [63] 그리고 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 다른 부재를 배치할 수 있는지를 확인한다(S107).
- [64] 상기 확인 결과(S107), 다른 부재를 배치할 수 있으면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 현재 부재를 다시 선택하는 S102 과정부터 다시 수행한다.
- [65] 반면, 상기 확인 결과(S107), 다른 부재를 배치할 수 없으면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재 배치 과정을 종료한다.
- [66] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서 부재 절단 과정에 대한 흐름도이다.
- [67] 도 3을 참조하면 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 도 2와 같이 배치된 부재들에 대해서, 부재 정보(111) 및 배치 정보(113)를 확인한다(S201).
- [68] 그리고 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 현재 위치 및 배치된 부재들의 각 절단 지점들 간의 거리를 계산한다(S202).
- [69] 이어서, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 S202 과정에서 계산된 거리 중에서 절단 지점의 거리가 최소인 지점을 선택한다(S203).
- [70] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 선택된 최소인 지점의 절단 가능 여부를 확인한다(S204).
- [71] 상기 확인 결과(S204), 선택된 최소인 지점이 절단 가능하면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 선택된 최소인 지점 절단 경로로 결정하여 부재를 절단하고, 부재 정보(111)를 교체한다(S205).
- [72] 반면, 상기 확인 결과(S204), 선택된 최소인 지점이 절단 가능하지 않으면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 현재 위치 및 배치된 부재들의 각 절단 지점들 간의 거리를 계산하는 S202 과정부터 수행한다.
- [73] 그리고 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 현재 위치가 마지막 위치인지를 확인한다(S206).
- [74] 상기 확인 결과(S206), 현재 위치가 마지막 위치가 아니면, 네스팅 및 절단 경로

최적화 장치(100)는 현재 위치 및 배치된 부재들의 각 절단 지점들 간의 거리를 계산하는 S202 과정부터 수행한다.

[75] 반면, 상기 확인 결과(S206), 현재 위치가 마지막 위치이면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재 절단 과정을 종료한다.

[76] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에 적용된 부재들의 설명도이다.

[77] 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법의 검증을 위해, 도 4와 같은 강재와 부재를 사용하여 네스팅을 수행하였다. 12000×2890mm의 강재를 40:1로 축소하여 40×9mm의 강재, 10×10mm의 비트맵 해상도를 사용하여 표현하였다.

[78] 또한, 부재 정보(111)는 하기의 [표 1] 과 같이 나타내진다.

[79] [표1]

부재명	면적	개수	내부
1	56	1	O
2	33	1	O
3	26	2	X
4	34	2	O
5	14	2	X
6	10	2	X
7	4	1	X
8	3	2	X
9	1	9	X

[80] [표 1]에 나타난 바와 같이, 부재 정보(111)에는 부재명, 각 부재의 면적, 개수, 내부 부분이 존재하는지에 대한 정보가 포함되어 있다.

[81] 도 5a 내지 도 5j는 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서의 부재 배치 과정에 대한 설명도이다.

[82] 먼저, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에 따라 부재들을 크기에 따라 정렬한다.

[83] 도 5a에 도시된 바와 같이, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 왼쪽 상단의 좌표가 (1, 1), 오른쪽 하단의 좌표를 (9, 40)으로 가정하고 이 둘을 연결하는 가상의 대각선을 설정한다.

[84] 그리고 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 미리 설정된 배치 순서(112)에 따라 부재 ①(401)의 각 배치 각도에 대해서 남은 부재들의 배치 가능성을

계산한다. 여기서, 배치 순서(112)는 부재들의 크기에 따라 정렬된 순서대로 설정될 수 있다.

- [85] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 [수학식 1]에 따라 배치될 부재 ①(401)이 대각선과의 거리와 남은 부재들이 최대 배치 가능한 각도에서 부재 ①(401)을 배치한다.
- [86] 도 5b에 도시된 바와 같이, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재 ④(404) 역시 부재 ①(401)과 같이 배치 각도에 대해서 남은 부재들의 배치 가능성을 계산한다.
- [87] 그리고 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 [수학식 1]에 따라 최대의 값이 되는 위치에 배치한다.
- [88] 이후, 도 5c 내지 도 5j에 도시된 바와 같이, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 배치된 부재 ①(401) 및 부재 ④(404)를 제외한 나머지 부재 ②(402), 부재 ③(403), 부재 ⑤(405), 부재 ⑥(406), 부재 ⑦(407), 부재 ⑧(408), 부재 ⑨(409)에 대해서도 배치 각도에 대해서 남은 부재들의 배치 가능성을 계산한다. 그리고 [수학식 1]에 따라 최대의 값이 되는 위치에 배치한다.
- [89] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법에서의 부재 절단 과정에 대한 설명도이다.
- [90] 도 5a 내지 도 5j에 도시된 대로 부재 ①(401) 내지 부재 ⑨(409)의 배치가 완료되면, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재 절단을 위한 토치의 이동 경로(600) 즉, 절단 경로를 결정한다.
- [91] 여기서, 토치는 왼쪽 상단의 (1, 1) 좌표에 위치한다고 가정한다. 그리고 오른쪽 하단의 (8, 39) 좌표에서 끝난다고 가정한다. 이때, 아무런 제한이 없다면 토치는 대각선을 따라서 이동할 경우, 최단 거리 이동이 된다. 도 5a 내지 도 5j에서 부재들(401 내지 409)의 배치 시에 이미 대각선을 기준으로 가까운 위치에 배치하였기 때문에, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 SSTF(Shortest Seek Time First) 알고리즘에 따라 현재 거리에서 가장 가까운 거리에 있는 부재를 선택한다.
- [92] 또한, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재의 절단 시작점을 선택할 때는 하기와 같은 제1 내지 제4 규칙을 적용한다.
- [93] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재가 다각형이면 다각형의 꼭지점에서 시작하는 제1 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [94] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재에서 길이가 가장 긴 부분을 가장 마지막에 절단하는 제2 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [95] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재 내부에 내부 부재가 있으면 내부 부재를 먼저 절단하고, 내부 부재의 외부에 있는 부재를 다음으로 절단하는 제3 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.
- [96] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 도넛 형태의 부재에 대해서, 내부 및 외부의 절단 시작점을 가장 가까운 거리로 하는 제4 규칙에 따라 절단하고자

하는 부재의 절단 시작점을 선택할 수 있다.

- [97] 도 6에 도시된 바와 같이, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 (1, 1) 좌표에서 출발하여 가장 가까운 거리의 절단 지점을 계산한다. 여기서, 가장 가까운 거리의 절단 지점은 (2, 2) 좌표가 된다. 그렇지만, (2, 2) 좌표가 위치한 부분은 부재 ①(401)의 내부 빈 부분에 해당되는 절단 부분인데, 내부에 부재 ⑨(409)의 3개 부분이 위치하고 있어서 절단할 수가 없다. 따라서 다음 가장 가까운 부분은 (2, 3) 좌표가 절단 지점이 된다.
- [98] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 (2, 3) 좌표가 위치한 부재 ⑨(409)의 부분을 절단하고 다음 가장 가까운 거리를 계산하여 (2, 4) 좌표, (2, 5) 좌표가 위치한 부재 ⑨(409)의 부분을 차례로 절단한다.
- [99] 부재 ⑨(409)의 3개 부분을 절단하고 나면 부재 ①(401)의 내부를 절단할 수 있다.
- [100] 도 6에서 (2, 5) 좌표 지점에 화살표와 원점이 겹쳐진 부분(601)은 내부 부재를 절단한 후에 바깥 부분을 절단한다는 것을 표시한다. (7, 27) 좌표와 (8, 31) 좌표에서도 같은 표시가 도시되어 있다.
- [101] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 부재 ①(401)의 내부 절단이 완료되면 부재 ①(401)의 외부를 절단할 수 있다.
- [102] 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 토치를 (2, 5) 좌표에서 가장 가까운 (1, 10) 좌표로 이동시켜 전술된 제1 내지 제4 규칙에 따라 가까운 거리인 (6, 10) 좌표 방향으로 이동하면서 절단하고 (1, 1) 좌표를 거쳐 (1, 10) 좌표에서 부재 ①(401)의 절단 과정을 마무리한다.
- [103] 이후, 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치(100)는 도 6에 도시된 바와 같이, 부재 ⑨(409)의 2개 부분, 부재 ⑧(408)의 2개 부분, 부재 ④(404)의 1개 부분, 부재 ③(403)의 1개 부분, 부재 ⑥(406)의 1개 부분, 부재 ③(403)의 나머지 1개 부분, 부재 ⑨(409)의 2개 부분, 인접한 내부 부분, 부재 ②(402)의 내부 및 외부 부분, 부재 ⑤(405)의 1개 부분, 부재 ⑨(409)의 나머지 2개 부분, 부재 ④(404)의 나머지 1개 부분의 내부 및 외부 부분, 부재 ⑤(405)의 나머지 1개 부분, 및 부재 ⑥(406)의 나머지 1개 부분으로 토치를 순차적으로 이동시켜 전술된 제1 내지 제4 규칙에 따라 가까운 거리로 이동하면서 절단할 수 있다.
- [104] 이상에서 설명한 실시 예들은 그 일 예로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

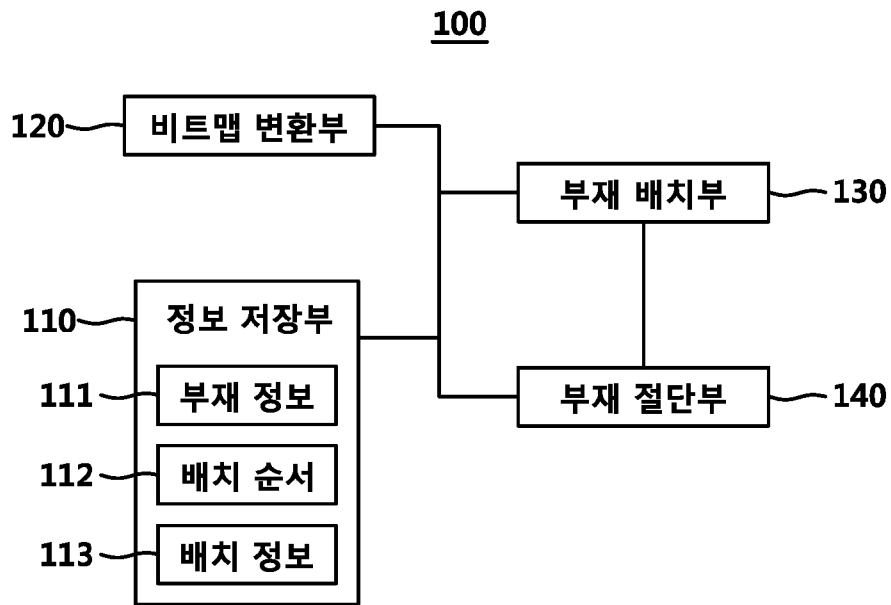
- [청구항 1] 네스팅(nesting)을 위한 설계 도면으로부터 부재 정보를 획득하고, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재들 및 상기 부재들이 배치될 후판을 기설정된 해상도의 비트맵 형태로 변환하는 비트맵 변환부;
비트맵 형태로 변환된 부재가 배치될 후판에 가상의 대각선을 설정하고, 배치 순서에 따라 순차적으로 선택된 부재의 절단 지점들(piercing points)과 상기 설정된 가상의 대각선 간의 거리가 최소이고, 남은 부재들의 배치 가능성이 최대인 위치에 상기 선택된 부재를 순차적으로 배치하는 부재 배치부;
상기 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 출발 위치 및 상기 배치된 부재들의 절단 지점들 간의 거리를 계산하고 상기 계산된 거리가 최소인 지점을 절단 지점으로 선택하여 부재를 절단하되, 절단 지점들 중에서 인접한 거리가 최소인 절단 지점을 차례대로 선택하여 부재를 절단하는 부재 절단부; 및
부재 정보, 배치 순서 및 배치 정보를 저장하는 정보 저장부를 포함하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 비트맵 변환부는,
상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재 크기, 가능 절단 지점, 비트맵 및 회전 가능 각도 정보를 생성하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 부재 배치부는,
상기 획득된 부재 정보에 따라 부재들을 크기에 따라 정렬하고 상기 정렬된 크기에 따라 배치 순서를 결정하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 부재 절단부는,
SSTF(Shortest Seek Time First) 알고리즘에 따라 현재 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 부재를 선택하여 부재를 절단하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 부재 절단부는,
부재가 다각형이면 다각형의 꼭지점에서 시작하는 제1 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 부재 절단부는,
부재에서 길이가 가장 긴 부분을 가장 마지막에 절단하는 제2 규칙에

- [청구항 7] 따라 부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
제1항에 있어서,
상기 부재 절단부는,
부재 내부에 내부 부재가 있으면 상기 내부 부재를 먼저 절단하고, 상기 내부 부재의 외부에 있는 부재를 다음으로 절단하는 제3 규칙에 따라 부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 부재 절단부는,
도넛 형태의 부재에 대해서, 내부 및 외부의 절단 시작점을 가장 가까운 거리로 하는 제4 규칙에 따라 절단하고자 하는 부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 장치.
- [청구항 9] 네스팅을 위한 설계 도면으로부터 부재 정보를 획득하고, 상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재들 및 상기 부재들이 배치될 후판을 기설정된 해상도의 비트맵 형태로 변환하는 단계;
비트맵 형태로 변환된 부재가 배치될 후판에 가상의 대각선을 설정하고, 배치 순서에 따라 순차적으로 선택된 부재의 절단 지점들(piercing points)과 상기 설정된 가상의 대각선 간의 거리가 최소이고, 남은 부재들의 배치 가능성이 최대인 위치에 상기 선택된 부재를 순차적으로 배치하는 단계; 및
상기 배치된 부재들에 대해서, 절단을 시작하려는 출발 위치 및 상기 배치된 부재들의 절단 지점들 간의 거리를 계산하고 상기 계산된 거리가 최소인 지점을 절단 지점으로 선택하여 부재를 절단하되, 절단 지점들 중에서 인접한 거리가 최소인 절단 지점을 차례대로 선택하여 부재를 절단하는 단계
를 포함하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 부재를 순차적으로 배치하는 단계는,
상기 획득된 부재 정보를 이용하여 부재크기, 가능 절단 지점, 비트맵 및 회전 가능 각도 정보를 생성하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 부재를 순차적으로 배치하는 단계는,
상기 획득된 부재 정보에 따라 부재들을 크기에 따라 정렬하고 상기 정렬된 크기에 따라 배치 순서를 결정하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 부재를 절단하는 단계는,
SSTF(Shortest Seek Time First) 알고리즘에 따라 현재 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 부재를 선택하여 부재를 절단하는 네스팅 및 절단

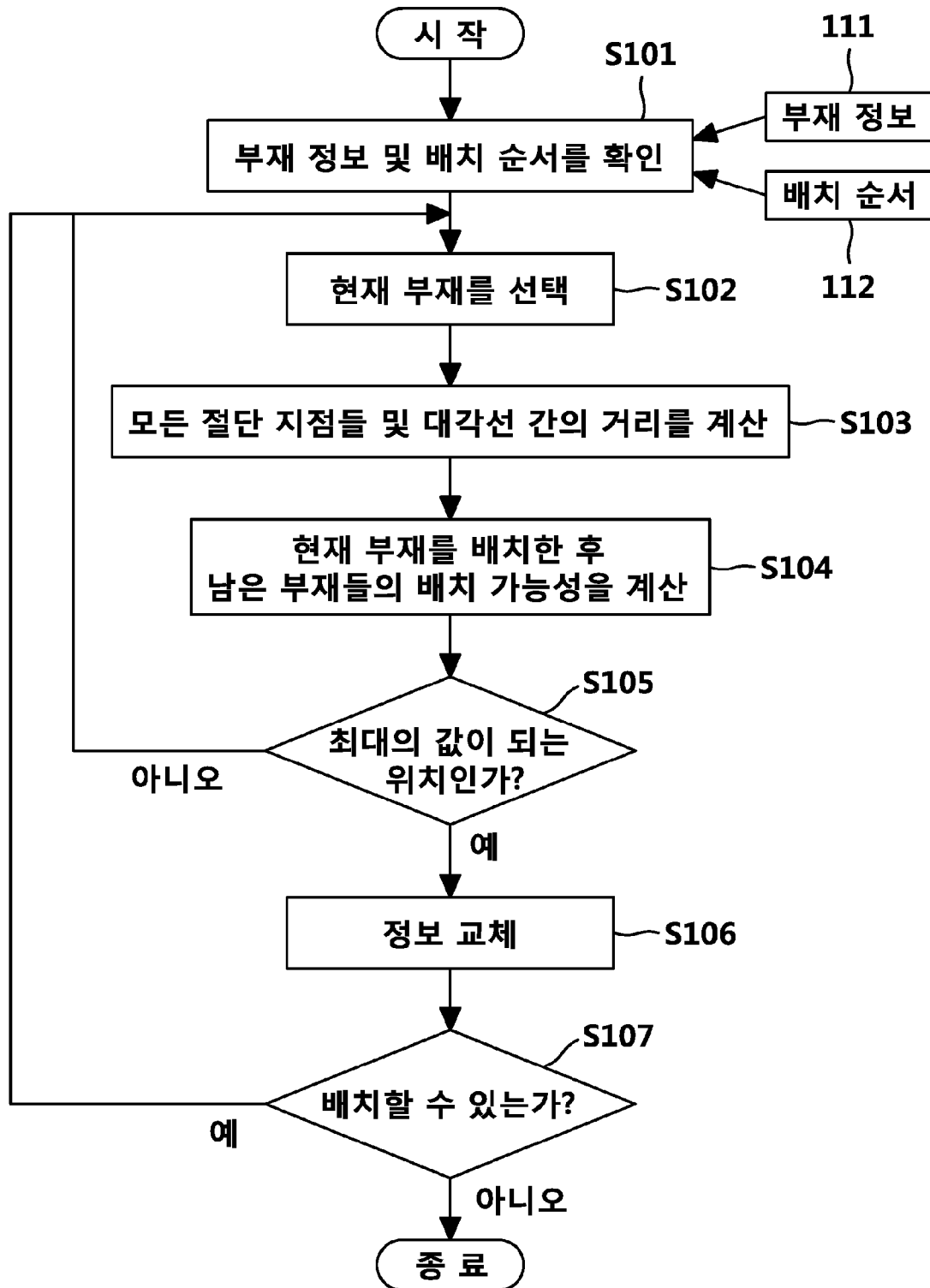
경로 최적화 방법.

- [청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 부재를 절단하는 단계는,
부재가 다각형이면 다각형의 꼭지점에서 시작하는 제1 규칙에 따라
부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 부재를 절단하는 단계는,
부재에서 길이가 가장 긴 부분을 가장 마지막에 절단하는 제2 규칙에
따라 부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.
- [청구항 15] 제9항에 있어서,
상기 부재를 절단하는 단계는,
부재 내부에 내부 부재가 있으면 상기 내부 부재를 먼저 절단하고, 상기
내부 부재의 외부에 있는 부재를 다음으로 절단하는 제3 규칙에 따라
부재의 절단 시작점을 선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.
- [청구항 16] 제9항에 있어서,
상기 부재를 절단하는 단계는,
도넛 형태의 부재에 대해서, 내부 및 외부의 절단 시작점을 가장 가까운
거리로 하는 제4 규칙에 따라 절단하고자 하는 부재의 절단 시작점을
선택하는 네스팅 및 절단 경로 최적화 방법.

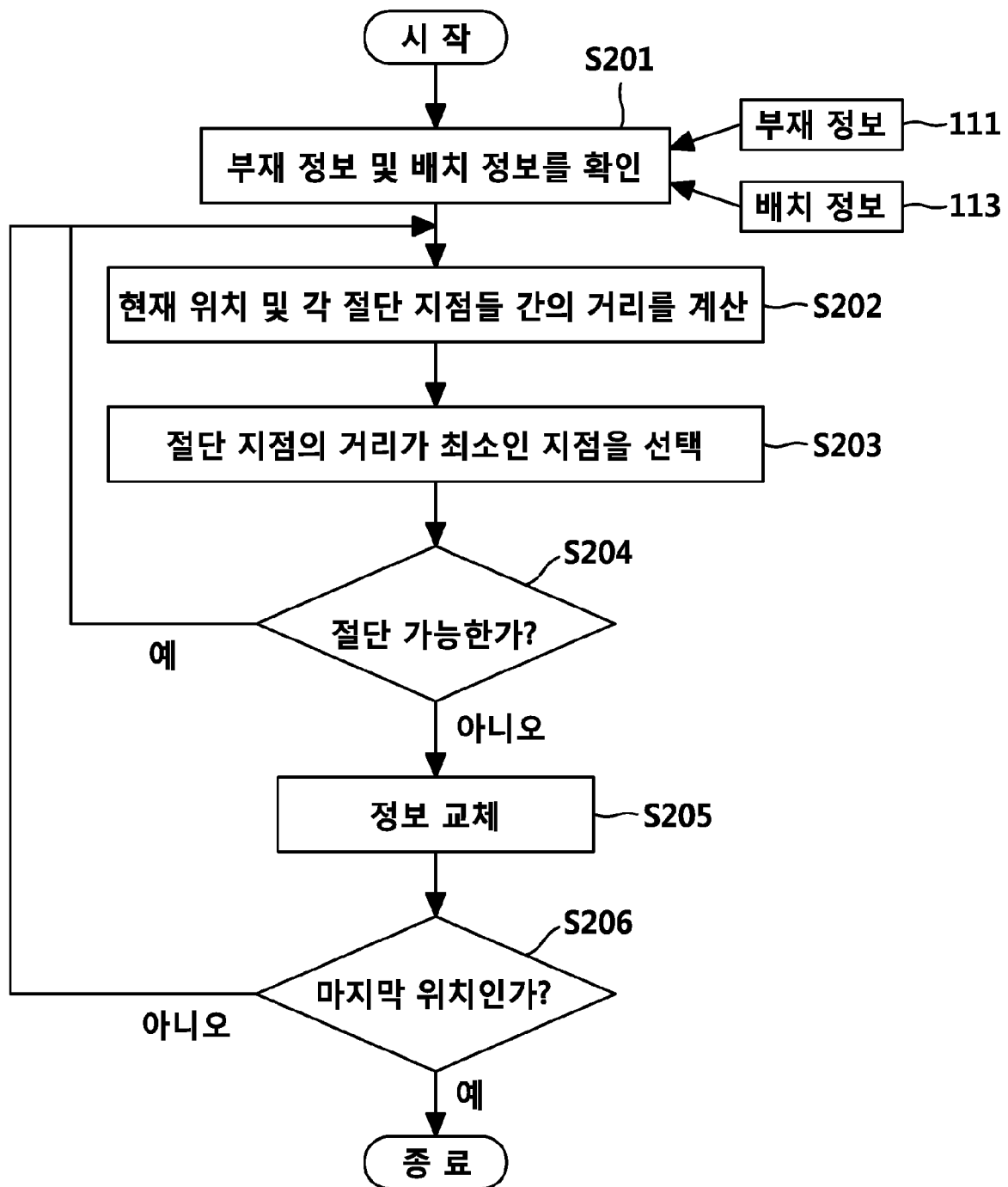
[도1]



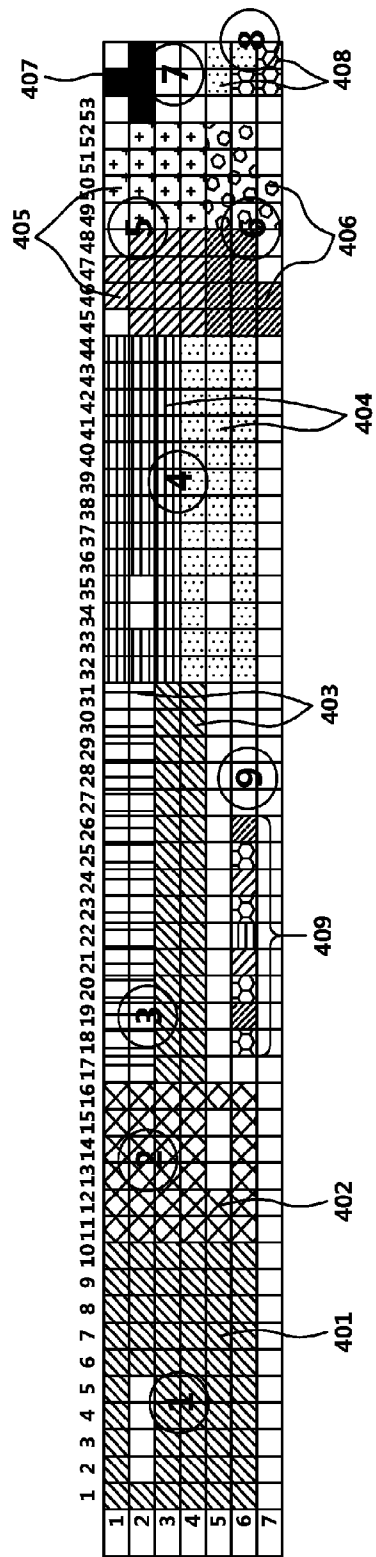
[도2]



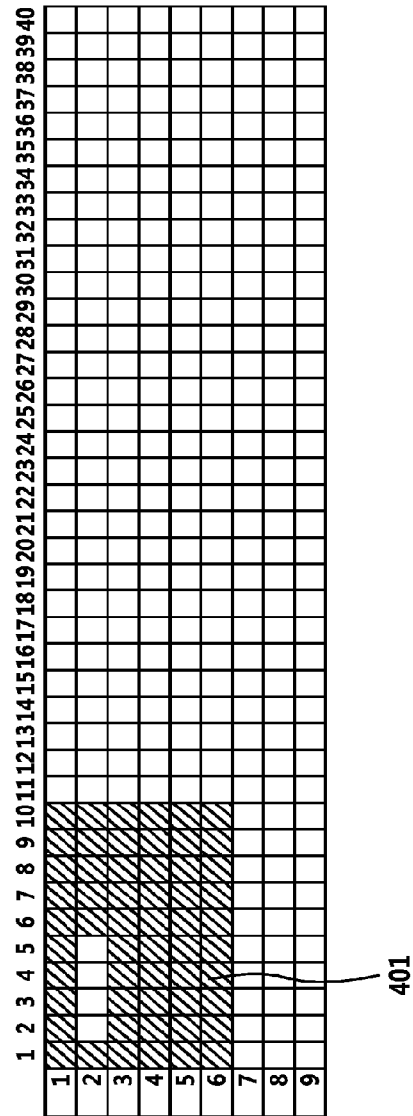
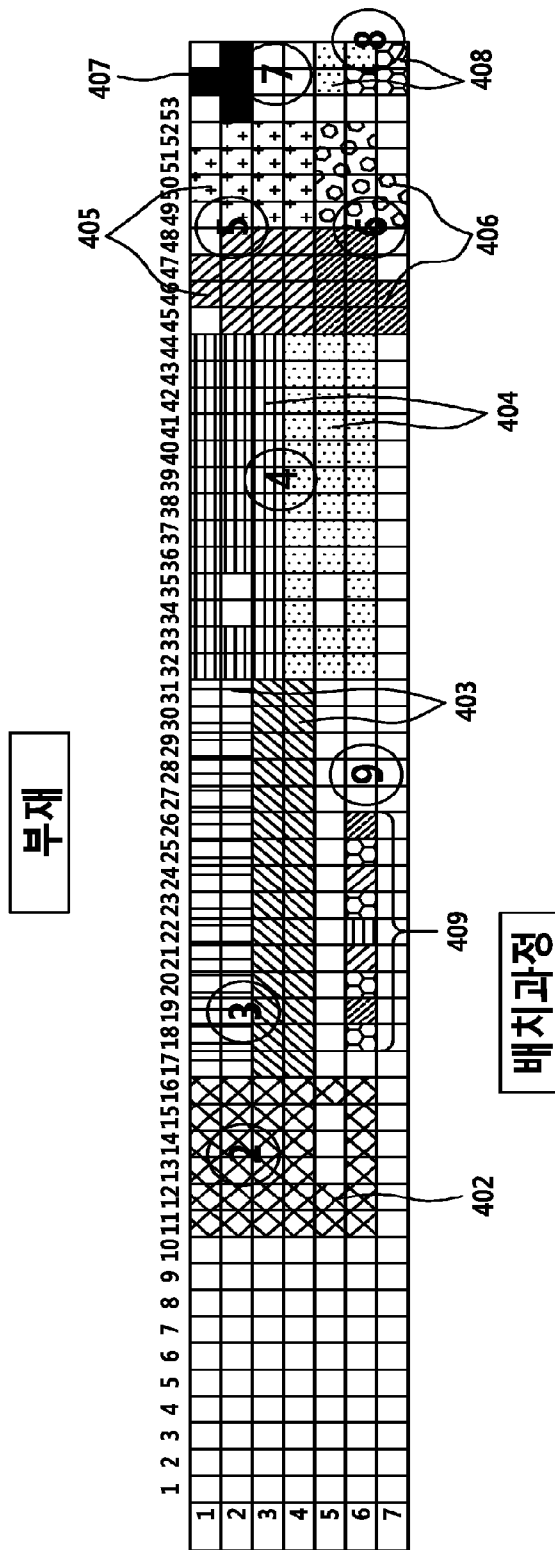
[도3]



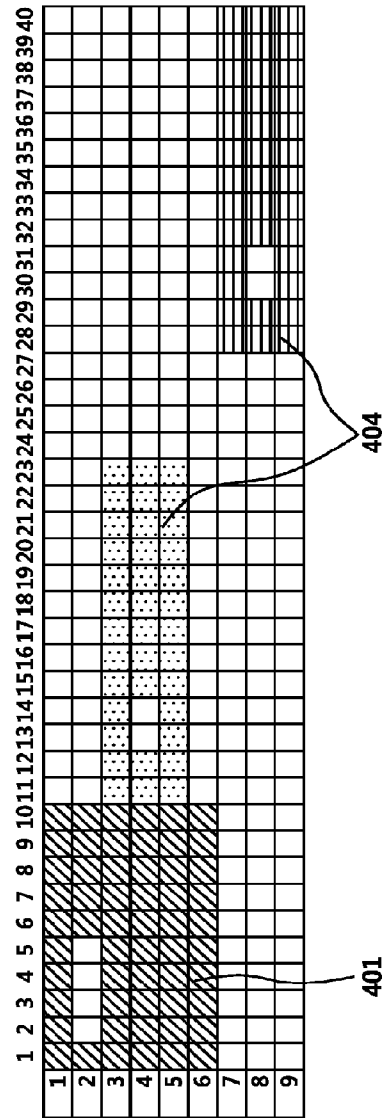
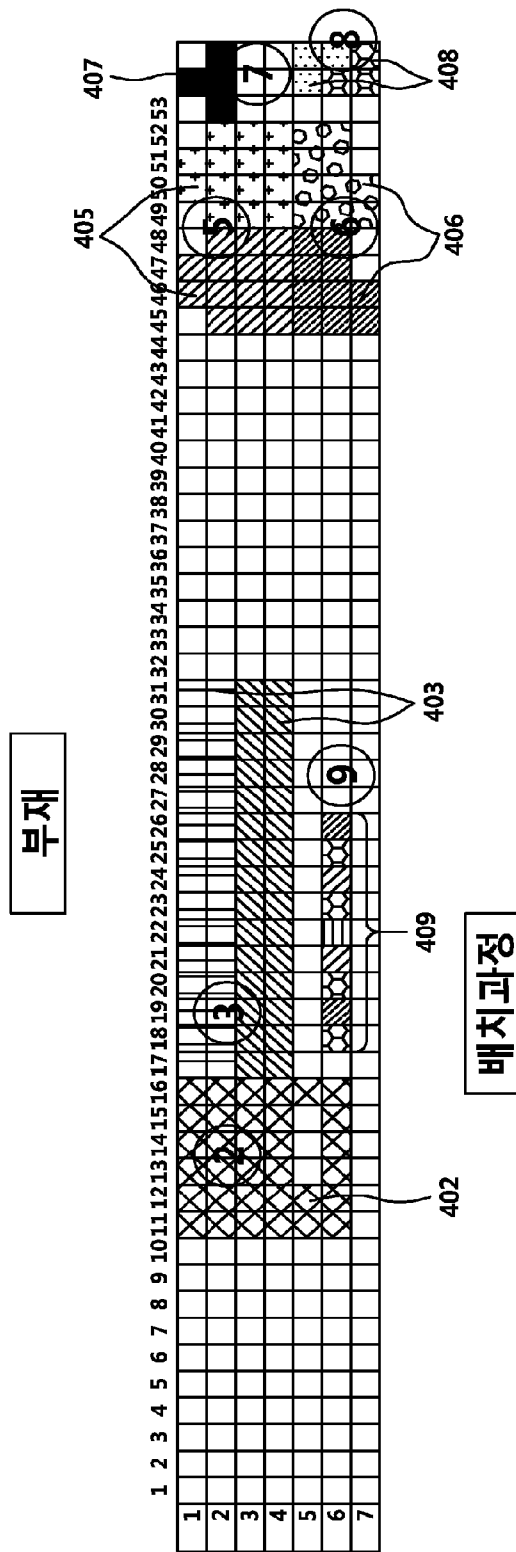
[도4]



[도5b]

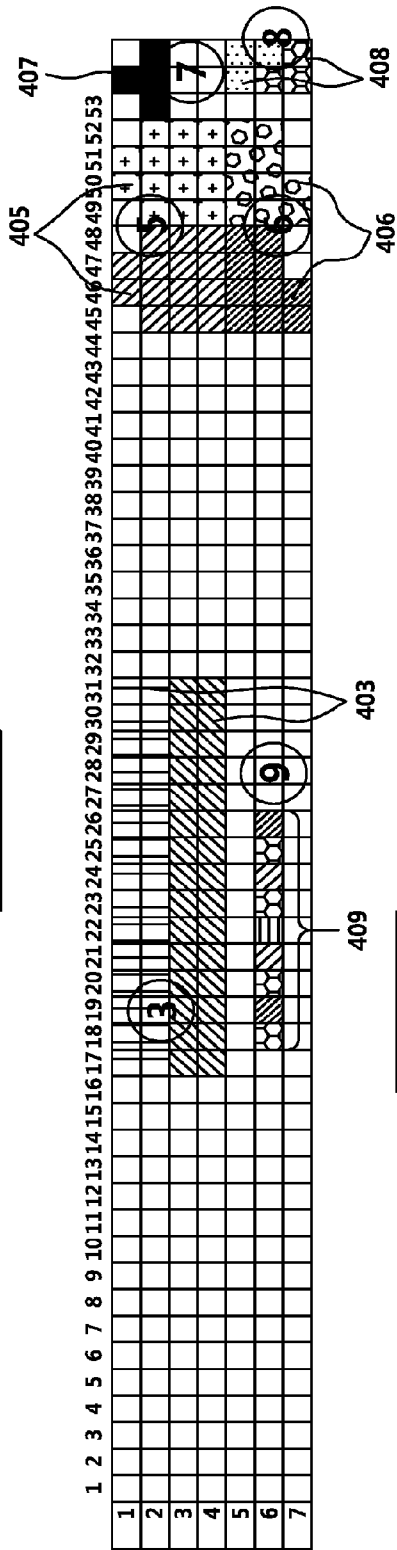


[도5c]

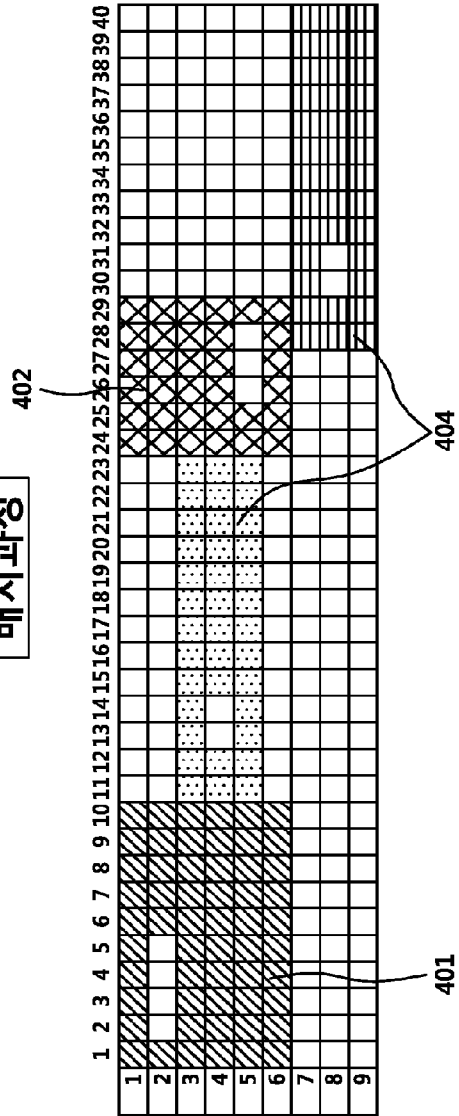


[도5d]

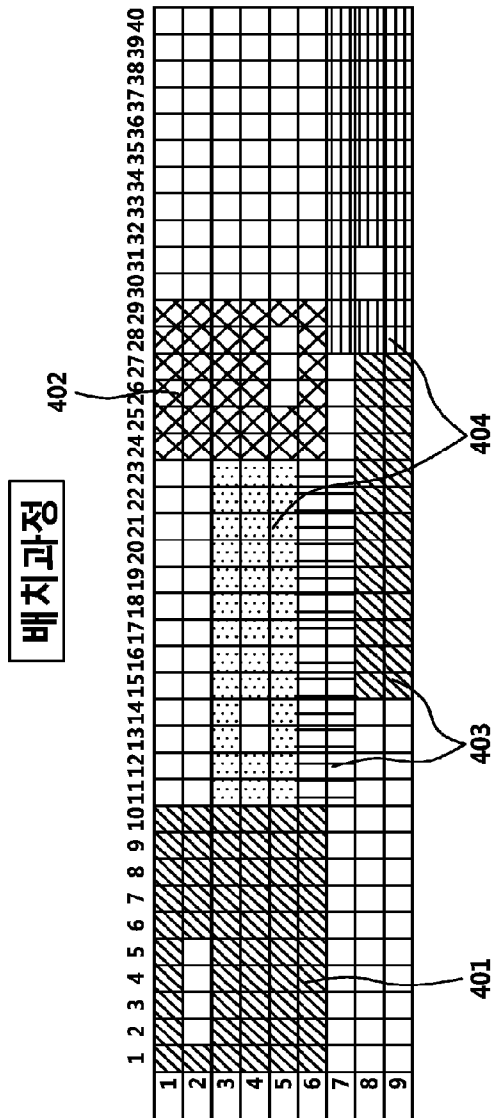
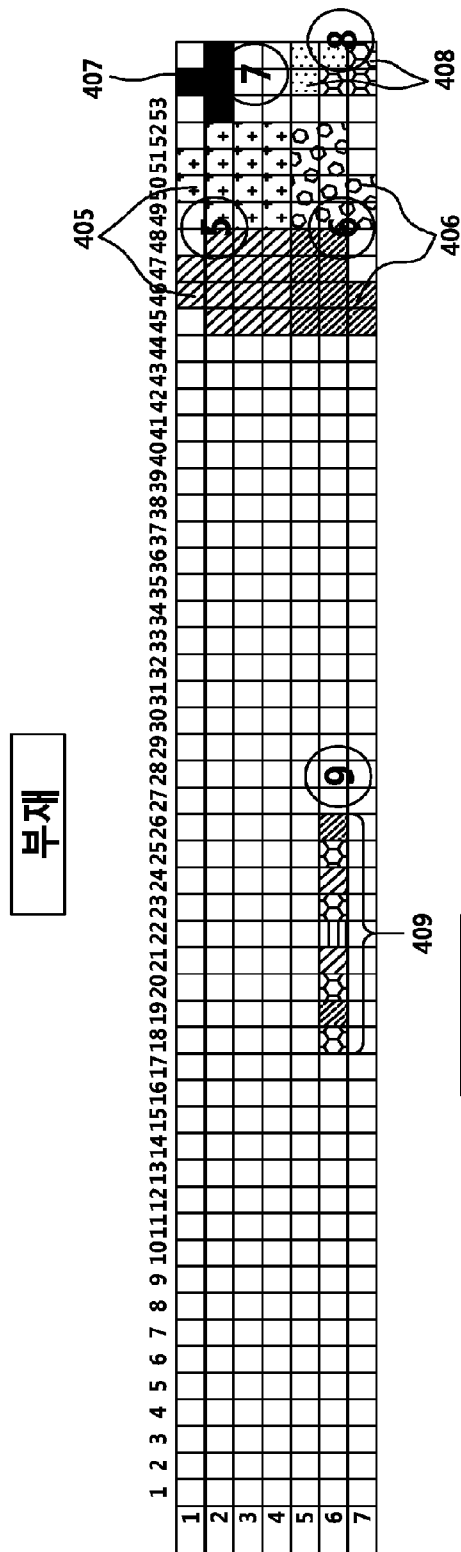
부재



배치과정

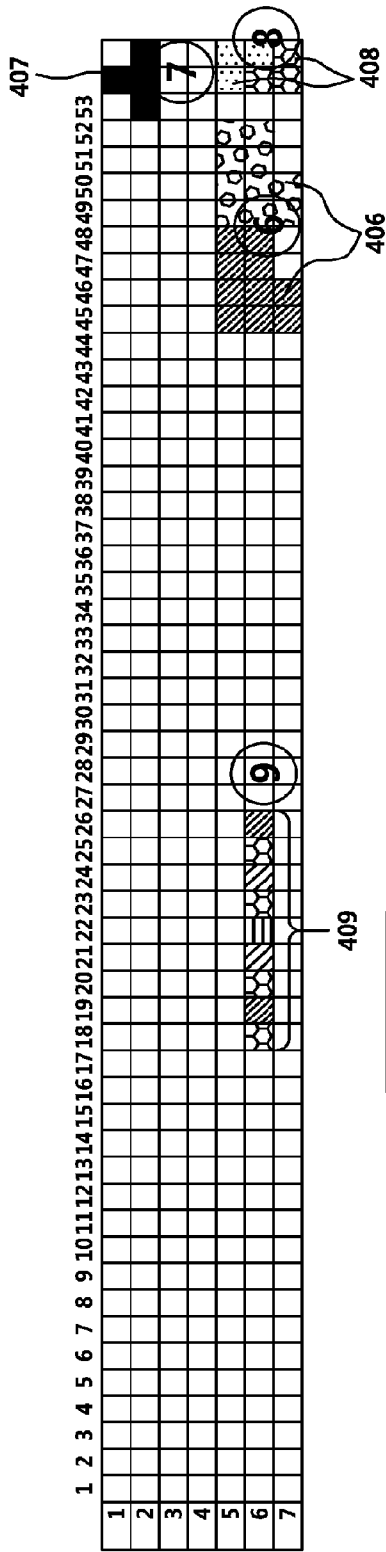


[도5e]

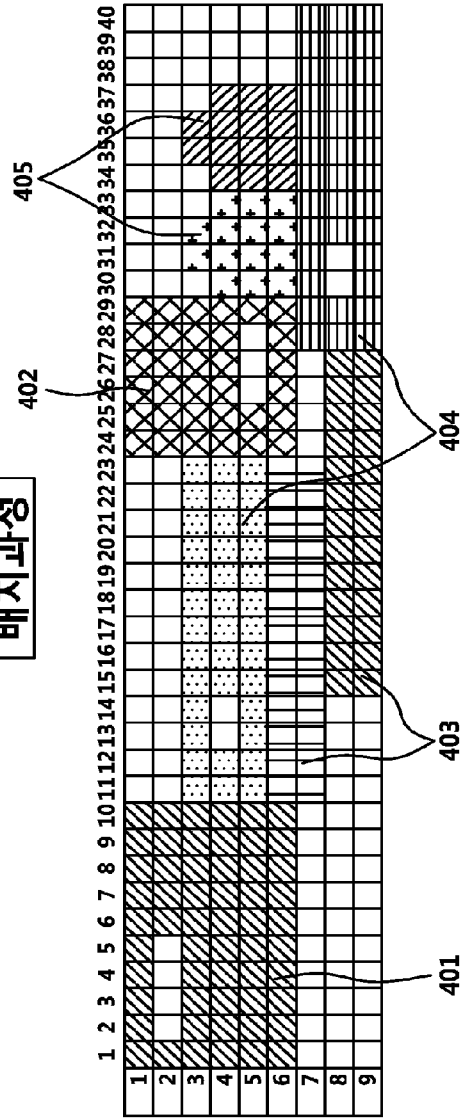


[도5f]

부제

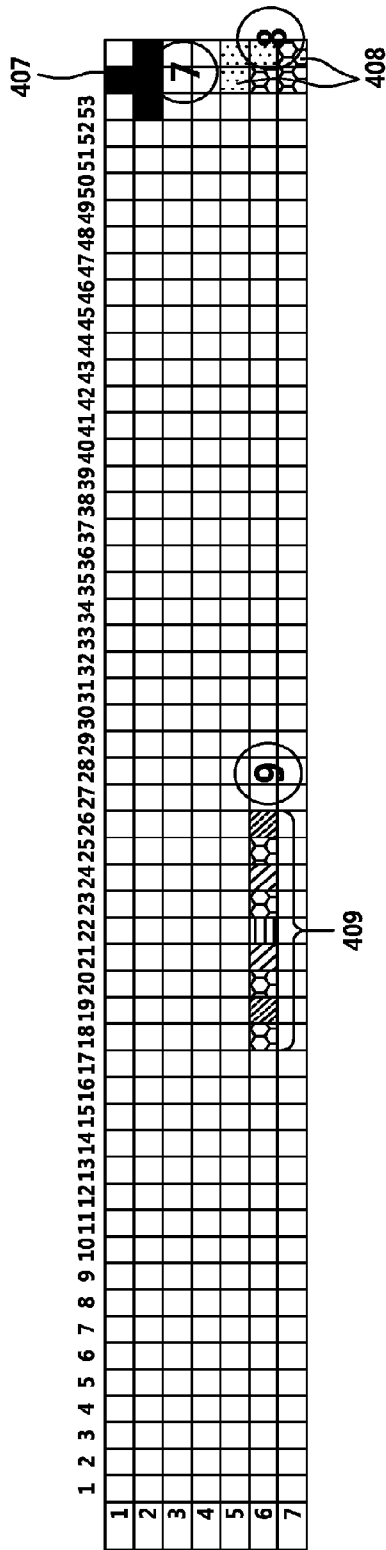


배치과정

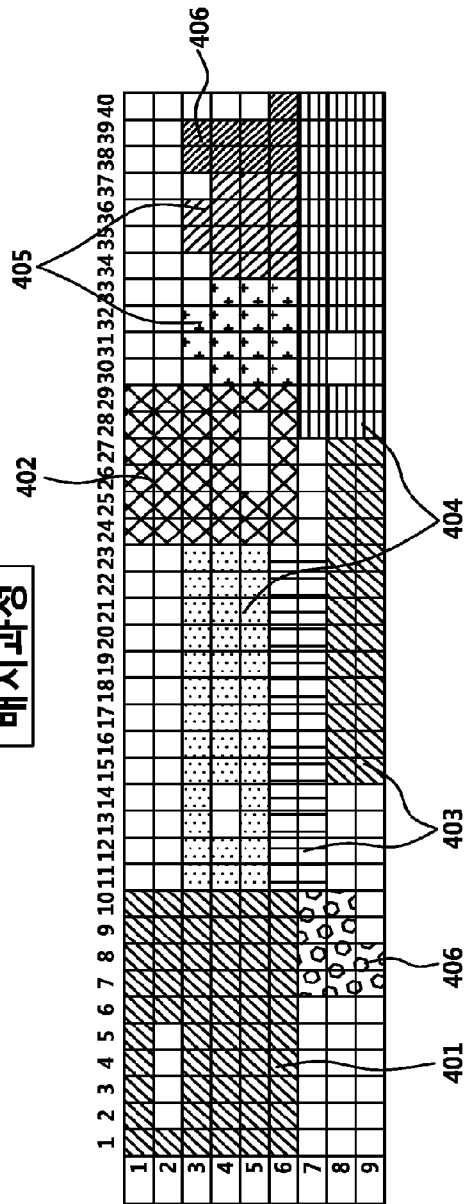


[도5g]

부재

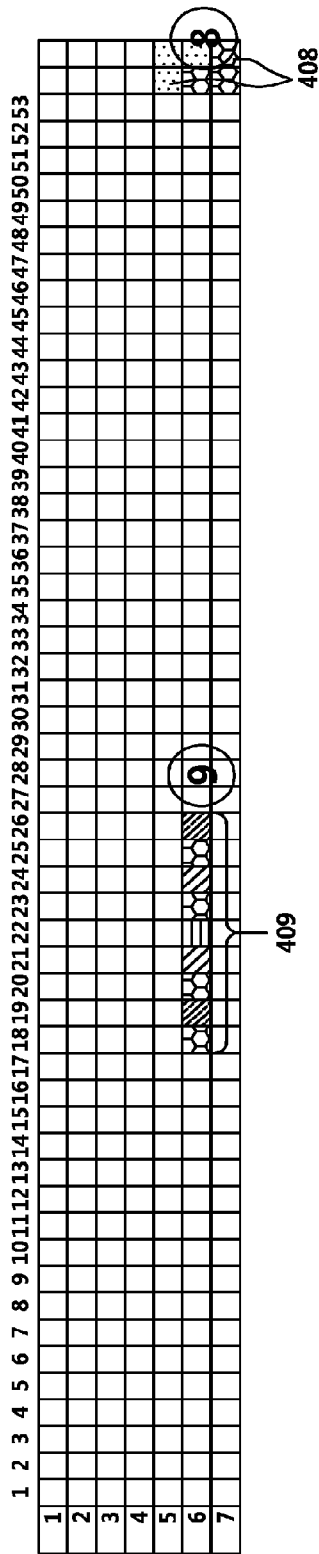


배치과정

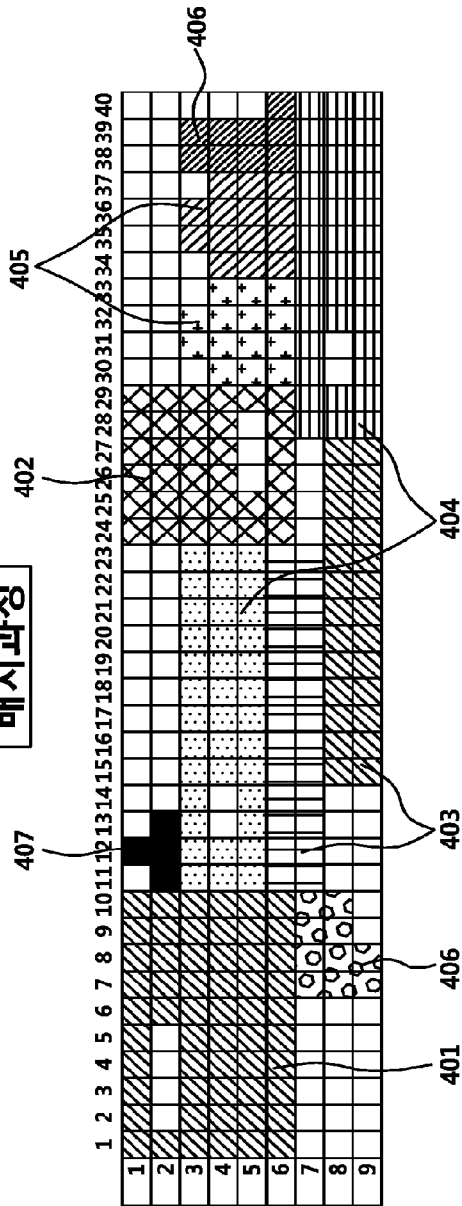


[도5h]

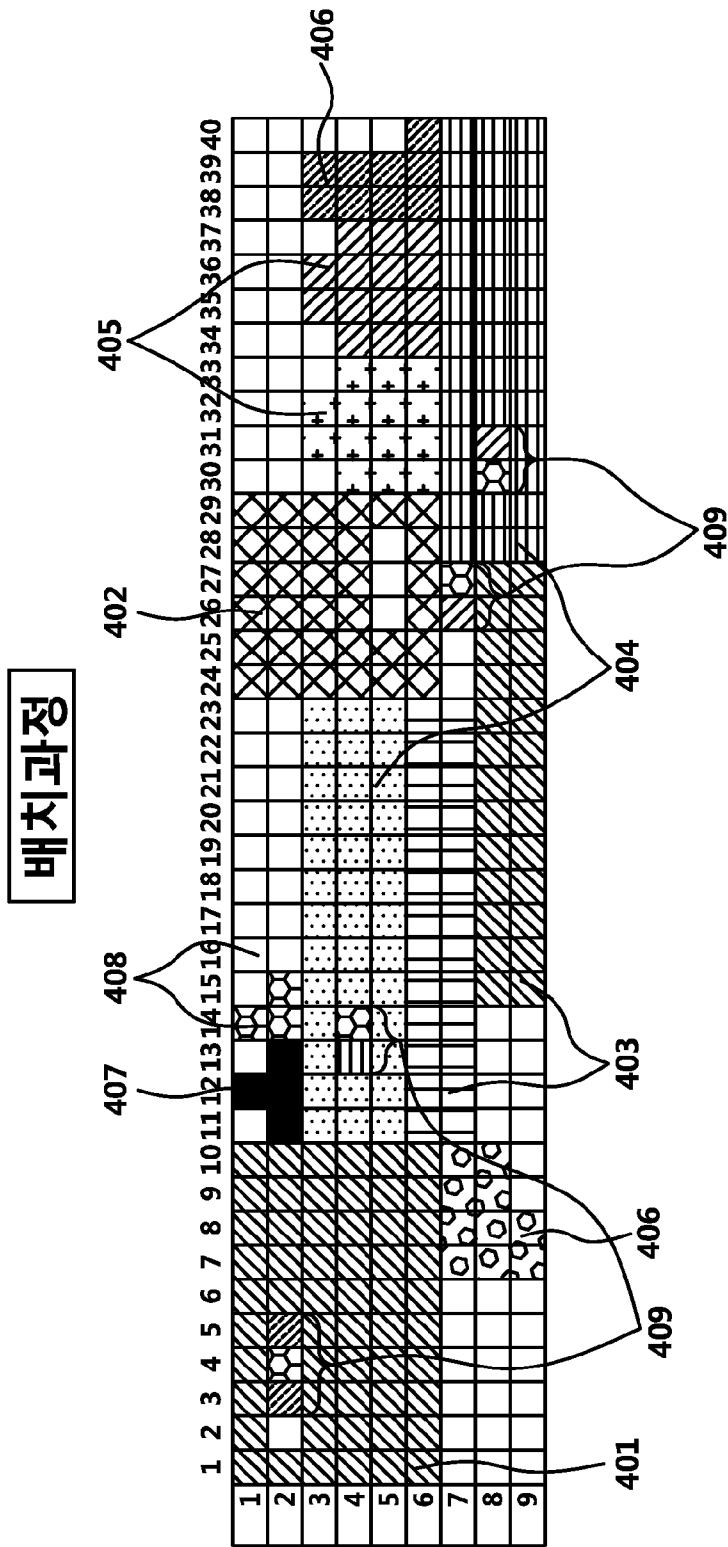
부재



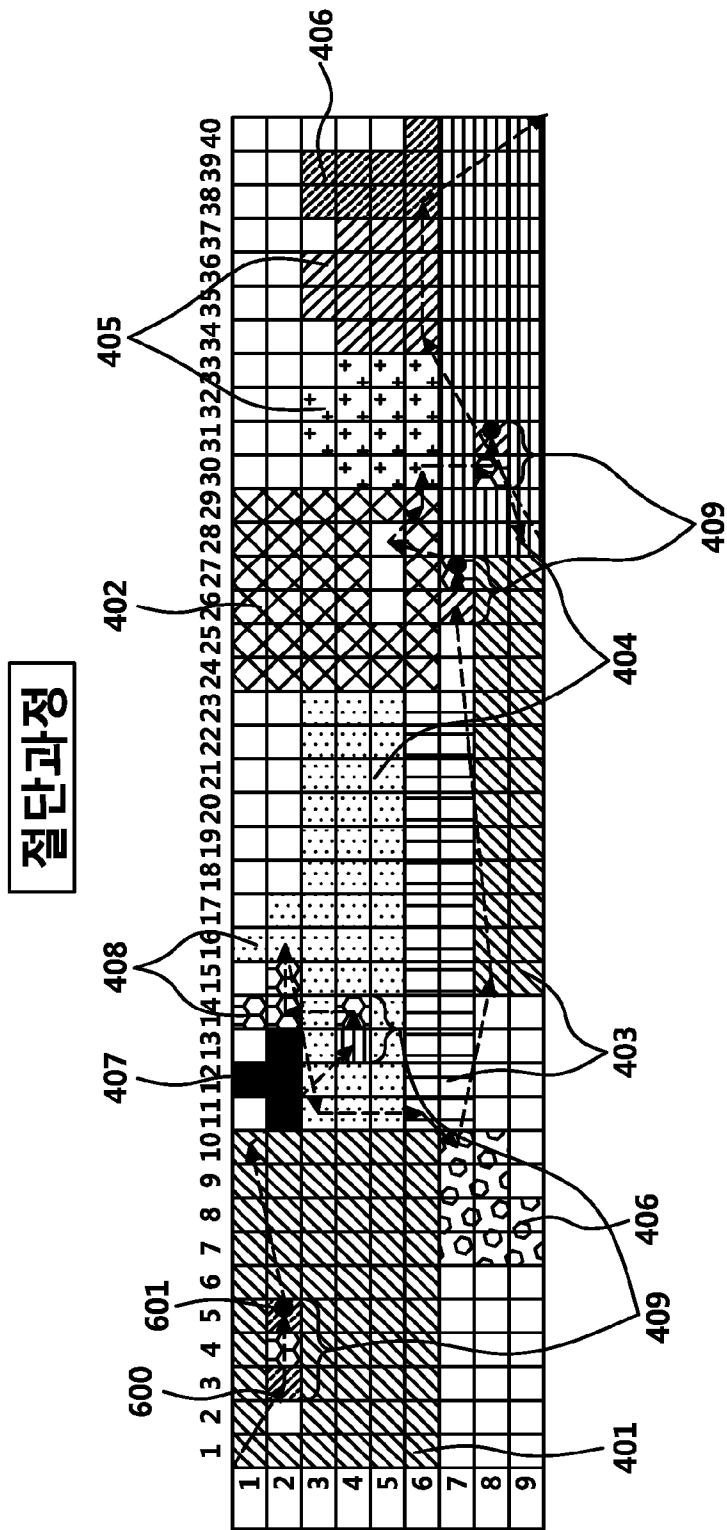
배치과정



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/006023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 17/50; G06F 19/00; G05B 19/4093; B23Q 15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: nesting, design drawing, member information, bitmap, arrangement, piercing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2015-0009141 A (HYUNDAI SAMHO HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 26 January 2015 See paragraphs [0021], [0026]-[0027] and [0040]-[0042]; and figures 1-2.	1-16
A	PARK, Ju-Yong et al., "A Study on Cutting Path Optimization Using Genetic Algorithm", Journal of Ocean Engineering and Technology, vol. 23, no. 6, pages 67-70, December 2009 See page 68.	1-16
A	KR 10-2011-0056085 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 26 May 2011 See paragraphs [0021]-[0027] and figures 3-6.	1-16
A	KR 10-1499832 B1 (HYUNDAI SAMHO HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 06 March 2015 See paragraphs [0015]-[0032] and figures 1-3.	1-16
A	JP 2006-107131 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 20 April 2006 See paragraphs [0013]-[0017] and figure 1.	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 SEPTEMBER 2017 (29.09.2017)

Date of mailing of the international search report

29 SEPTEMBER 2017 (29.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/006023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0009141 A	26/01/2015	KR 10-1499830 B1	06/03/2015
KR 10-2011-0056085 A	26/05/2011	KR 10-1605113 B1	22/03/2016
KR 10-1499832 B1	06/03/2015	NONE	
JP 2006-107131 A	20/04/2006	JP 4237125 B2	11/03/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 17/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 17/50; G06F 19/00; G05B 19/4093; B23Q 15/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 네스팅, 설계 도면, 부재 정보, 비트맵, 배치, 절단

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2015-0009141 A (현대삼호중공업 주식회사) 2015.01.26 단락 [0021], [0026]-[0027]과 [0040]-[0042]; 및 도면 1-2 참조.	1-16
A	박주용 등. ‘유전자 알고리즘을 이용한 부재 절단 경로 최적화’. 한국해양공학회지, 제23권, 제6호, 페이지 67-70. 2009.12. 페이지 68 참조.	1-16
A	KR 10-2011-0056085 A (대우조선해양 주식회사) 2011.05.26 단락 [0021]-[0027] 및 도면 3-6 참조.	1-16
A	KR 10-1499832 B1 (현대삼호중공업(주)) 2015.03.06 단락 [0015]-[0032] 및 도면 1-3 참조.	1-16
A	JP 2006-107131 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2006.04.20 단락 [0013]-[0017] 및 도면 1 참조.	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 09월 29일 (29.09.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 09월 29일 (29.09.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

노지명

전화번호 +82-42-481-8528



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2015-0009141 A	2015/01/26	KR 10-1499830 B1	2015/03/06
KR 10-2011-0056085 A	2011/05/26	KR 10-1605113 B1	2016/03/22
KR 10-1499832 B1	2015/03/06	없음	
JP 2006-107131 A	2006/04/20	JP 4237125 B2	2009/03/11