



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0031066
(43) 공개일자 2020년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 1/00 (2006.01) H04N 1/028 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 1/00785 (2013.01)
H04N 1/00689 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7030896
(22) 출원일자(국제) 2018년03월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년10월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/023626
(87) 국제공개번호 WO 2018/175631
국제공개일자 2018년09월27일
(30) 우선권주장
62/474,510 2017년03월21일 미국(US)

(71) 출원인
립코드 인크.
미국 캘리포니아 94544 헤이워드 헌트우드 애비뉴 30955
(72) 발명자
홀 케빈 크리스토퍼
미국 94545 캘리포니아주 헤이워드 인베스트먼트 불바르 3564
헐리 젠스 조단
미국 94545 캘리포니아주 헤이워드 인베스트먼트 불바르 3564
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

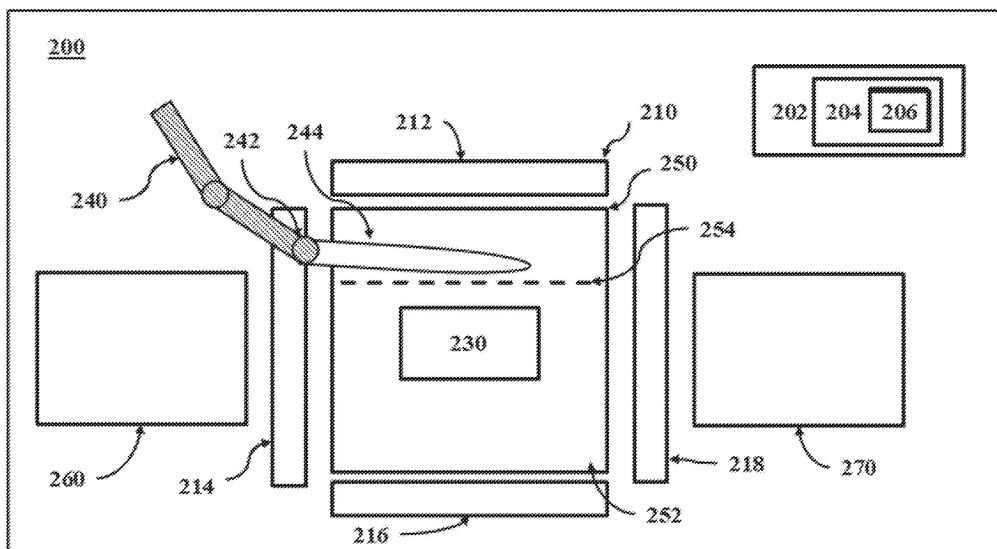
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 발명의 명칭 시트 식별 및 이송 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 시트를 식별, 분리 및/또는 정렬하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 식별 시스템은 (i) 시트가 아닌, 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 검출 구역으로부터 되거시킴으로써, 및/또는 (ii) 상기 시트의 기준축을 결정함으로써, 시트의 정확한 식별을 용이하게 할 수 있다. 분리 시스템은, (i) 목표 공기 흐름을 제공함으로써, 및/또는 (ii) 상기 시트에 파(波)를 도입함으로써, 시트의 정확한 분리를 용이하게 할 수 있다. 본원에서 설명하는 식별 시스템 및/또는 분리 시스템은 하나 이상의 파스너에 의해 이전체 함께 체결되었던 시트들의 분리를 용이하게 할 수 있다. 정렬 시스템은 머신 학습을 통해, 하류측 위치에 있는 제2 시트에 대한 상류측 위치에 있는 제1 시트의 정확한 정렬을 용이하게 할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 1/00702 (2013.01)

H04N 1/00716 (2013.01)

H04N 1/00721 (2013.01)

H04N 1/00724 (2013.01)

H04N 1/00726 (2013.01)

H04N 1/00734 (2013.01)

H04N 1/00748 (2013.01)

H04N 1/00774 (2013.01)

H04N 1/0282 (2013.01)

(72) 발명자

그렉 조나단 플로이드

미국 94545 캘리포니아주 헤이워드 인베스트먼트
불바르 3564

하트네이글 조셉 데이빗 딜스

미국 94545 캘리포니아주 헤이워드 인베스트먼트
불바르 3564

페트론 아서 조셉

미국 94545 캘리포니아주 헤이워드 인베스트먼트
불바르 3564

필딩 알렉스

미국 94545 캘리포니아주 헤이워드 인베스트먼트
불바르 3564

명세서

청구범위

청구항 1

시트를 식별하기 위한 시트 식별 방법으로서:

- (a) 시트를 검출 구역에 제공하는 단계-하나 이상의 톨이 상기 검출 구역 내의 상기 시트를 조작하도록 구성됨-;
- (b) 상기 하나 이상의 톨을 상기 검출 구역으로부터 제거하는 단계-상기 하나 이상의 톨 중 소정의 톨이 위치 설정 구성요소에 연결되고, 상기 위치 설정 구성요소는 그 자체를 그리고 상기 검출 구역 밖에서 상기 위치 설정 구성요소에 연결된 상기 소정의 톨을 이동시킬 수 있음-;
- (c) 센서에 의해 상기 시트의 하나 이상의 특성을 검출하여 센서 데이터를 생성하는 단계-상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 (i) 상기 시스템에서의 상기 시트의 배향 및 (ii) 위치를 나타냄-;
- (d) 상기 센서 데이터를 컨트롤러에 제공하는 단계; 및
- (e) 상기 컨트롤러에 의해 상기 하나 이상의 톨에 조작 지시를 제공하여, 상기 시트를 조작하는 단계로서, 상기 조작 지시는 적어도 부분적으로 상기 시트의 배향 및 위치에 기초하는 것인 조작 단계를 포함하는 시트 식별 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 센서에 의해 제공된 상기 시트의 하나 이상의 특성으로부터 상기 시트의 기준축을 상기 컨트롤러에 의해 결정하는 단계를 더 포함하는 시트 식별 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 기준축은 상기 시트의 에지에 대해 결정되는 것인 시트 식별 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 시트를 조작하기 위하여 상기 하나 이상의 톨에 제공되는 상기 조작 지시는 적어도 부분적으로 상기 시트의 기준축에 기초하는 것인 시트 식별 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 센서는 카메라인 것인 시트 식별 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 카메라는 면-스캔 카메라인 것인 시트 식별 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 센서 데이터는 상기 시트의 이미지를 포함하는 것인 시트 식별 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 추가로 상기 시트의 형상, 에지, 치수 또는 두께를 나타내는 것인 시트 식별 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 검출 전에, 조명 소스를 통해 상기 검출 구역을 조명하는 단계를 더 포함하는 시트 식별 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 조명 소스는 발광 다이오드인 것인 시트 식별 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 조명하는 단계는, 복수의 상이한 위치로부터, 복수의 조명 소스를 통해 이루어지는 것인 시트 식별 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 복수 개의 조명 소스는 상기 상기 검출 구역을 순차적으로 조명하는 것인 시트 식별 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 센서는 상기 복수 개의 조명 소스의 각 조명 소스에 의한 조명 후, 상기 검출 구역을 검출하도록 구성되는 것인 시트 식별 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 상기 시트의 음영 프로파일을 포함하는 것인 시트 식별 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 컨트롤러는 적어도 부분적으로 상기 시트의 상기 음영 프로파일에 기초하여, 상기 시트의 배향 및 위치를 결정하도록 구성되는 것인 시트 식별 방법.

청구항 16

시트를 그 시트에 이전에 체결된 인접 시트로부터 분리하기 위한 시트 분리 방법으로서:

- (a) 상기 시트를 흡인 가능한 디바이스에 의해 들어올리는 단계-상기 시트의 표면의 일부가 상기 시트와 상기 인접 시트의 이전 체결 위치에서 상기 인접 시트의 표면의 일부에 접착력에 의해 연결되어 있음-;
- (b) 상기 시트와 상기 인접 시트 사이에 공기 제공 디바이스를 위치 설정하는 단계-상기 공기 제공 디바이스는 상기 이전 체결 위치에 이르는 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성된 공기 제공 포트를 포함함-; 및
- (c) 상기 접착력을 극복하기 위해, 상기 공기 제공 포트로부터 상기 경로를 따라 공기를 제공하는 단계를 포함하는 시트 분리 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 공기 제공 디바이스는 에어 나이프인 것인 시트 분리 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 공기 제공 디바이스는 상기 인접 시트의 상기 표면을 억누르도록 구성되는 것인 시트 분리 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 공기 제공 디바이스는 복수 개의 공기 제공 포트를 포함하고, 상기 복수 개의 공기 제공 포트 각각은 상이한 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성되는 것인 시트 분리 방법.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 접착력은 상기 흡인 가능한 디바이스에 의해 인가되는 양력 또는 정지 마찰력인 시트 분리 방법.

청구항 21

제1 시트를 그 제1 시트에 이전에 체결되어 있고 상기 제1 시트에 인접한 제2 시트로부터 분리하기 위한 시트

분리 방법으로서:

- (a) 상기 제1 시트 및 상기 제2 시트의 스택에 인접하여 백스탑을 제공하는 단계;
- (b) 상기 제1 시트를 흡인 가능한 디바이스에 의해 들어올리는 단계-상기 제1 시트의 표면의 일부가 이전 체결 위치에서 상기 제2 시트의 표면의 일부에 접착력에 의해 연결되어 있음-;
- (c) 상기 제1 시트를 상기 백스탑을 향해 직선 운동으로 향하게 하는 단계-상기 직선 운동은 상기 백스탑에 의해 중단됨-; 및
- (d) 상기 제1 시트를 상기 제2 시트로부터 분리시키는 단계로서, 상기 제1 시트는 제1 파(波)를 형성하고 상기 제2 시트는 제2 파를 형성하며, 상기 제1 파 및 상기 제2 파는 상이한 진폭을 갖는 것인 분리 단계를 포함하는 시트 분리 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 제1 파 및 상기 제2 파는 상이한 주파수를 갖는 것인 시트 분리 방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 직선 운동은 시트 이송의 방향과 반대 방향에 있는 것인 시트 분리 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 분리 단계에 후속하여, 흡인 가능한 상기 디바이스를 통해, 상기 제1 시트를 상기 시트 이송의 방향으로 이송하는 단계를 더 포함하는 시트 분리 방법.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 접착력은 흡인 가능한 상기 디바이스에 의해 인가되는 양력 또는 정지 마찰력인 것인 시트 분리 방법.

청구항 26

제21항에 있어서, 상기 제1 시트를, 그 제1 시트에 이전에 체결되어 있고 제2 시트에 인접한 제3 시트로부터 분리하는 단계를 더 포함하는 시트 분리 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 제3 시트는 제3 파를 형성하고, 상기 제3 파 및 상기 제1 파는 상이한 진폭 또는 주파수를 갖는 것인 시트 분리 방법.

청구항 28

하류측 위치에 있는 제2 시트에 대하여 상류측 위치에 있는 제1 시트를 정렬하기 위한 정렬 방법으로서:

- (a) 시트의 하나 이상의 특성-상기 하나 이상의 특성은 상기 시트의 정렬을 나타냄-을 식별하도록 구성된 센서로부터, 상기 제2 시트의 하나 이상의 특성 데이터를 수신하는 단계-상기 센서는 상기 하류측 위치에 위치해 있음-;
- (b) 시트의 정렬을 조작하도록 구성된 툴에 대하여, 상기 제1 시트를 조작하기 위한 하나 이상의 조작 지시를 전송하는 전송 단계로서, 상기 툴은 상기 상류측 위치에 위치해 있고, 상기 조작 지시는 적어도 부분적으로 상기 제2 시트의 상기 하나 이상의 특성에 기초하는 것인 전송 단계를 포함하는 정렬 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 상기 시트의 배향, 정렬, 형상, 에지, 치수 또는 두께를 나타내는 것인 정렬 방법.

청구항 30

제28항에 있어서, (i) 상기 하류측 위치에 위치해 있는 센서로부터, 상기 제1 시트의 하나 이상의 특성 데이터를 수신하는 단계와, (ii) 상기 상류측 위치에 위치해 있는 톨에 대하여, 상기 제1 시트의 상류측에 위치해 있는 제3 시트를 조작하기 위한 제2 세트의 조작 지시를 전송하는 단계를 더 포함하는 정렬 방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 제3 시트를 조작하기 위한 상기 제2 세트의 조작 지시는, 상기 제1 시트를 조작하기 위한 상기 하나 이상의 조작 지시보다 덜 광범위한 것인 정렬 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2017년 3월 21일 출원된 미국 가출원 번호 제62/474,510호의 이익을 주장하며, 상기 출원은 그 전체가 참고로 본원에 합체된다.

배경 기술

[0002] 정보는 종종 물리적 문서 파일 상에 저장될 수 있다. 이러한 물리적 문서 파일은 보관소(archives), 창고 및/또는 금고(vaults)에 포장될 수 있다. 물리적 문서 파일 상에 저장된 정보에의 액세스는 값이 비싸고 시간 소모적일 수 있다. 물리적 문서들은 무질서하게 되어 있을 수 있다. 종종, 문서들은 어질러진 또는 불균일한 스택(stacks)으로서 보관될 수 있다. 상기 물리적 문서는 위치시키고 이송하기가 어려울 수 있을 뿐만 아니라, 일단 상기 물리적 문서가 식별되면, 상기 물리적 파일로부터 상기 정보를 추출하는 것 역시 시간 소모적일 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본원에서, 시트의 식별 및/또는 이송을 자동화하는 시스템 및 방법에 대한 요구가 인식된다.

과제의 해결 수단

[0004] 시트를 식별 및/또는 이송하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 상기 시스템 및 방법은 개별적으로 또는 총체적으로: (1) 예컨대, 물리적 문서들의 스택으로부터의 물리적 문서의 단일 시트의 하나 이상의 특성을 식별할 수 있고, (2) 예컨대, 물리적 문서들의 스택으로부터, 물리적 문서의 단일 시트를 분리할 수 있고, (3) 예컨대, 스캐닝을 위해, 물리적 문서들의 하나 이상의 시트를 정렬할 수 있다. 상기 하나 이상의 특성은 시트의 형상, 사이즈(예컨대, 치수), 위치(예컨대, 좌표), 배향, 두께, 및/또는 기타 특성을 포함할 수 있다.

[0005] 몇몇 실시예에서, 식별 시스템은, 시트 또는 시트들의 스택[시트 스택]이 아닌, 시스템의 하나 이상의 구성요소를 검출 구역으로부터 퇴거(vacating)시킴으로써 시트 또는 시트 스택의 정확한 식별을 용이하게 할 수 있다. 몇몇 예에서, 식별 시스템은 시트 또는 시트 스택에 대하여 좌표선과 같은 기준축을 결정하고, 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 상기 기준축에 대해 위치 설정함으로써, 시트 또는 시트 스택의 정확한 식별 및/또는 분리를 용이하게 할 수 있다. 별법으로서, 상기 식별 시스템은 기준점(reference point) 또는 복수 개의 축을 갖는 기준 그리드(reference grid)를 결정할 수 있다.

[0006] 몇몇 실시예에서, 분리 시스템은, 예컨대 시트 또는 시트 스택의 알려진 기준점, 기준축 또는 기준 그리드에 대하여 공기 제공 디바이스를 위치 설정하는 것을 통해, 목표 공기 흐름(targeted air flow)을 제공함으로써, 다른 시트 또는 시트 스택으로부터 시트 또는 복수의 시트의 정확한 분리를 용이하게 할 수 있다. 몇몇 예에서, 분리 시스템은, 시트 또는 복수 개의 시트에 정현파를 도입함으로써, 다른 시트 또는 시트 스택으로부터 시트 또는 복수의 시트의 정확한 분리를 용이하게 할 수 있다. 본원에서 설명하는 식별 시스템 및/또는 분리 시스템은 하나 이상의 파스너에 의해 이전에 함께 체결되었던 시트들의 분리를 용이하게 할 수 있다.

[0007] 몇몇 실시예에서, 정렬 시스템(alignment system)은, 제2 시트의 하류에 있는 제1 시트를 머신 학습을 통해 상기 제2 시트에 정확히 및/또는 정밀하게 정렬하는 것을 용이하게 할 수 있다. 상기 정렬 시스템은 상기 시스템

의 하나 이상의 하드웨어의 시간에 따른 성능의 불일치(discrepancy)를 수정할 수 있다.

- [0008] 한 가지 양태에 있어서, 시트를 식별하기 위한 방법이 제공되며, 이 방법은 시트를 검출 구역에 제공하는 것-하나 이상의 톨이 상기 검출 구역 내의 상기 시트를 다루도록[조작하도록] 구성된다-과; 상기 하나 이상의 톨을 상기 검출 구역으로부터 제거하는 것-상기 하나 이상의 톨 중 소정의 톨이 위치 설정 구성요소(positioning component)에 연결되고, 상기 위치 설정 구성요소는 그 자체 및 상기 검출 구역 밖에서 상기 위치 설정 구성요소에 연결된 상기 소정의 톨을 이동시킬 수 있다-과; 센서에 의해 상기 시트의 하나 이상의 특성을 검출하여 센서 데이터를 생성하는 것-상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 (i) 상기 시스템에서의 상기 시트의 배향 및 (ii) 위치를 나타낸다-과; 상기 센서 데이터를 컨트롤러에 제공하는 것과; 상기 컨트롤러에 의해 상기 하나 이상의 톨에 조작 지시(manipulation instruction)를 제공하여, 상기 시트를 조작하는 것을 포함하며, 상기 조작 지시는 적어도 부분적으로 상기 시트의 배향 및 위치에 기초한다.
- [0009] 몇몇 실시예에서, 상기 방법은, 상기 센서에 의해 제공된 상기 시트의 하나 이상의 특성으로부터 상기 시트의 기준축을 상기 컨트롤러에 의해 결정하는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 상기 기준축은 상기 시트의 에지에 대해 결정된다.
- [0010] 몇몇 실시예에서, 상기 시트를 조작하기 위하여 상기 하나 이상의 톨에 제공되는 상기 조작 지시는 적어도 부분적으로 상기 시트의 기준축에 기초한다.
- [0011] 몇몇 실시예에서, 상기 센서는 카메라이다. 몇몇 실시예에서, 상기 카메라는 면-스캔 카메라(area-scan camera)이다. 몇몇 실시예에서, 상기 센서 데이터는 상기 시트의 이미지를 포함한다.
- [0012] 몇몇 실시예에서, 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 추가로 상기 시트의 형상, 에지, 치수 또는 두께를 나타낸다.
- [0013] 몇몇 실시예에서, 상기 방법은, 상기 검출 전에, 조명 소스를 통해 상기 검출 구역을 조명하는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 상기 조명 소스는 발광 다이오드이다. 몇몇 실시예에서, 상기 조명하는 것은 복수의 상이한 위치로부터, 복수의 조명 소스를 통해 이루어진다. 몇몇 실시예에서, 상기 복수 개의 조명 소스는 상기 검출 구역을 순차적으로 조명한다. 몇몇 실시예에서, 상기 센서는 상기 복수 개의 조명 소스의 각 조명 소스에 의한 조명 후, 상기 검출 구역을 검출하도록 구성된다.
- [0014] 몇몇 실시예에서, 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 상기 시트의 음영 프로파일(shadow profile)을 포함한다. 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러는 적어도 부분적으로 상기 시트의 상기 음영 프로파일에 기초하여, 상기 시트의 상기 배향 및 상기 위치를 결정하도록 구성된다.
- [0015] 다른 양태에 있어서, 시트를 그 시트에 이전에 체결된 인접 시트로부터 분리하기 위한 방법이 제공되며, 이 방법은, 상기 시트를 흡인 가능한 디바이스에 의해 들어올리는 것-상기 시트의 표면의 일부가 상기 시트와 상기 인접 시트의 이전 체결 위치에서 상기 인접 시트의 표면의 일부에 접촉력에 의해 연결되어 있다-과; 상기 시트와 상기 인접 시트 사이에 공기 제공 디바이스를 위치 설정하는 것-상기 공기 제공 디바이스는 상기 이전 체결 위치에 이르는 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성된 공기 제공 포트를 포함한다-과; 상기 공기 제공 포트로부터 상기 경로를 따라 공기를 제공하여, 상기 접촉력을 극복하는 것을 포함한다.
- [0016] 몇몇 실시예에서, 상기 공기 제공 디바이스는 에어 나이프이다.
- [0017] 몇몇 실시예에서, 상기 공기 제공 디바이스는 상기 인접 시트의 상기 표면을 억누르도록 구성된다.
- [0018] 몇몇 실시예에서, 상기 공기 제공 디바이스는 복수 개의 공기 제공 포트를 포함하고, 상기 복수 개의 공기 제공 포트 각각은 상이한 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성된다.
- [0019] 몇몇 실시예에서, 상기 접착력은 상기 흡인 가능한 디바이스에 의해 인가되는 양력(揚力) 또는 정지 마찰력이다.
- [0020] 다른 양태에 있어서, 제1 시트를 그 제1 시트에 이전에 체결되어 있고 상기 제1 시트에 인접한 제2 시트로부터 분리하기 위한 방법이 제공되며, 상기 방법은, 상기 제1 시트 및 상기 제2 시트의 스택에 인접하여 백스탑을 제공하는 것과; 상기 제1 시트를 흡인 가능한 디바이스에 의해 들어올리는 것-상기 제1 시트의 표면의 일부가 이전 체결 위치에서 상기 제2 시트의 표면의 일부에 접촉력에 의해 연결되어 있다-과; 상기 제1 시트를 상기 백스탑을 향해 직선 운동으로 향하게 하는 것-상기 직선 운동은 상기 백스탑에 의해 중단된다-과; 상기 제1 시트를 상기 제2 시트로부터 분리시키는 것을 포함하고, 상기 제1 시트는 제1 파(波)를 형성하고 상기 제2 시트는 제2

파를 형성하며, 상기 제1 파 및 상기 제2 파는 상이한 진폭을 갖고 있다.

[0021] 몇몇 실시예에서, 상기 제1 파 및 상기 제2 파는 상이한 주파수를 갖고 있다.

[0022] 몇몇 실시예에서, 상기 직선 운동은 시트 이송 방향과 반대 방향에 있다.

[0023] 몇몇 실시예에서, 상기 방법은 상기 분리하는 것에 후속하여, 흡인 가능한 상기 디바이스를 통해, 상기 제1 시트를 상기 시트 이송 방향으로 이송하는 것을 더 포함한다.

[0024] 몇몇 실시예에서, 상기 접착력은 상기 흡인 가능한 디바이스에 의해 인가되는 양력 또는 정지 마찰력이다.

[0025] 몇몇 실시예에서, 상기 방법은 상기 제1 시트를 그 제1 시트에 이전에 체결되어 있고 상기 제2 시트에 인접한 제3 시트로부터 분리하는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 상기 제3 시트는 제3 파를 형성하고, 상기 제3 파 및 상기 제1 파는 상이한 진폭 또는 주파수를 갖고 있다.

[0026] 다른 양태에 있어서, 하류측 위치에 있는 제2 시트에 대하여 상류측 위치에 있는 제1 시트를 정렬하기 위한 방법이 제공되고, 이 방법은, 시트의 하나 이상의 특성-상기 하나 이상의 특성은 상기 시트의 정렬을 나타낸다-을 식별하도록 구성된 센서로부터 상기 제2 시트의 하나 이상의 특성 데이터를 수신하는 것-상기 센서는 상기 하류측 위치에 위치되어 있다-과; 시트의 정렬을 조작하도록 구성된 툴에 대하여, 상기 제1 시트를 조작하기 위한 하나 이상의 조작 지시를 전송하는 것을 포함하고, 상기 툴은 상기 상류측 위치에 위치되고, 상기 조작 지시는 적어도 부분적으로 상기 제2 시트의 상기 하나 이상의 특성에 기초한다.

[0027] 몇몇 실시예에서, 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 상기 시트의 배향, 정렬, 형상, 예지, 치수 또는 두께를 나타낸다.

[0028] 몇몇 실시예에서, 상기 방법은 (i) 상기 하류측 위치에 위치한 상기 센서로부터, 상기 제1 시트의 하나 이상의 특성 데이터를 수신하는 것과, (ii) 상기 상류측 위치에 위치한 상기 툴에 대하여, 상기 제1 시트의 상류측에 위치한 제3 시트를 조작하기 위한 제2 세트의 조작 지시를 전송하는 것을 더 포함한다.

[0029] 몇몇 실시예에서, 상기 제3 시트를 조작하기 위한 상기 제2 세트의 조작 지시는 상기 제1 시트를 조작하기 위한 상기 하나 이상의 조작 지시보다 덜 광범위하다.

[0030] 본 개시의 추가의 양태 및 이점은 이하의 상세한 설명으로부터 당업자에게는 쉽게 명확해질 것이고, 여기서는 단지 본 개시의 예시적인 실시예가 도시되고 기재된다. 알 수 있는 바와 같이, 본 개시는 기타 및 상이한 실시예가 가능하며, 그 몇몇 세부사항은 모두 본 개시를 벗어나지 않으면서, 다양하고 명백한 측면에서 여러 수정이 가능하다. 따라서, 도면 및 설명은 예시적인 것으로 간주되어야 하며, 제한적인 것으로서 간주되어서는 안 된다.

[0031] 본 명세서에 언급된 모든 공보, 특허 및 특허출원은 각각의 개별 공고, 특허 또는 특허출원이 참조로 포함되는 것으로 구체적으로 그리고 개별적으로 지시되는 것과 동일한 정도로 참조로 본원에 합체된다. 참고로 합체된 공보 및 특허 또는 특허출원이 명세서에 포함된 본 개시와 모순되는 한, 명세서는 임의의 이러한 모순적 자료를 대체하고 및/또는 우선하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0032] 본 발명의 신규한 특징부는 첨부된 청구범위에서 상세하게 제시된다. 본 발명의 특징부 및 이점의 더 나은 이해는 본 발명의 원리가 이용된 예시적인 실시예를 제시하는 이하의 상세한 설명 및 첨부 도면(또한, 본원에서 "도")을 참조하여 얻어질 것이다.

도 1은 예시적인 식별 시스템의 개략도이다.

도 2는 예시적인 식별 시스템의 개략도이다.

도 3은 좌표선을 특징으로 하는 예시적인 식별 시스템을 보여준다.

도 4는 예시적인 분리 시스템의 개략도이다.

도 5는 상단 시트와, 초기 양력이 상기 상단 시트에 가해진 후, 이차 결속력 또는 접착력에 의해 상기 상단 시트에 접속된 인접 시트의 예시적인 단면도이다.

도 6은 예시적인 분리 시스템의 단면도이다.

도 7은 예시적인 정렬 시스템의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본원에서 본 발명의 다양한 실시예를 도시하고 설명하지만, 이러한 실시예는 단지 예시로 제시되는 것이라는 점은 당업자에게 명백하다. 본 발명을 벗어나지 않으면서 수 많은 변형, 변경 및 치환이 당업자에게 일어날 수 있다. 본원에 설명하는 본 발명의 실시예에 대한 다양한 대체예들이 채택될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0034] 본 개시 전체에 걸쳐 사용되는 용어 "시트"는 페이지 단위의 임의의 타입의 문서를 지칭할 수 있다. 시트는 임의의 사이즈, 형상, 두께, 및/또는 재료를 가질 수 있다. 문서는 하나 이상의 시트를 포함할 수 있다. 본 개시 전체에 걸쳐 사용되는 용어 "시트들의 스택[시트 스택]"은 임의의 방식으로 함께 적층된 적어도 2장의 시트를 지칭할 수 있다.
- [0035] 다량의 정보가 정부 기관, 사설 및 공공 단체에 의해 물리적 문서 상에 저장될 수 있다. 이러한 문서는 대규모의 보관소, 창고 및/또는 금고에 보관될 수 있다. 문서는 다양한 방식으로 포장될 수 있고, 및/또는 상이한 타입의 용기 내에 보관될 수 있다. 한 가지 예로서, 약 10 인치×12 인치×15 인치 치수의 Bankers Box®는 약 2,500 내지 3,000장 이상의 페이지를 보관할 수 있고, 약 25 파운드 이상의 무게가 나갈 수 있다. 상기 문서들은 미리 소팅될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.
- [0036] 문서들의 스택(문서 스택)은 다양한 사이즈, 형상, 두께 및 재료의 문서들을 포함할 수 있다. 예컨대, 본원에서 설명하는 하나 이상의 물리적 문서는 임의의 매체 타입의 것일 수 있다. 각 용기 내의 상기 하나 이상의 물리적 문서는 동일한 매체 타입의 것일 수 있고 또는 복수의 매체 타입을 포함할 수 있다. 매체 타입은 페이지, 카드 스톱, 파일 폴더, 보드지, 아세테이트 필름, 폴리에스테르 필름, X-선 필름, 합성 페이지, 마이크로피치(microfiche), 티슈 페이지, 블루프린트, 지도, 천, 또는 양피지를 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 물리적 문서는 시트, 명함, 봉투, 카드 또는 접힌 문서를 포함할 수 있다. 상기 물리적 문서는 또한 포스트-잇, 탭, 스티커, 라벨, 엽서, 또는 기존의 물리적 문서의 일부이거나 그 문서에 추가될 수 있는 임의의 다른 아이템을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의, 2개 이상의, 3개 이상의, 4개 이상의, 5개 이상의, 6개 이상의, 7개 이상의 또는 8개 이상의 상이한 매체 타입이 처리 및/또는 후속 디지털화를 위해 제공될 수 있다. 상기 문서들의 사이즈는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다. 예컨대, 상기 문서들은 동일한 치수(예컨대, 폭, 길이, 두께, 대각선, 지름, 주위의 길이, 즉 원주)를 가질 수 있다. 상기 문서들은 그 형상이 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 문서들은 동일한 정렬 또는 배향[예컨대, 가로배치(landscape)/세로배치(portrait)] 또는 상이한 정렬 및/또는 배향을 가질 수 있다. 상기 문서들은 동일 또는 상이한 재료로 형성될 수 있다. 상기 문서들은 그 유연성(degree of flexibility)이 동일 또는 상이할 수 있다.
- [0037] 추가적으로, 상기 문서들은 그 문서에 부착된 파스너를 구비할 수도 또는 구비하지 않을 수도 있다. 파스너의 예는 스테이플(예컨대, 철계 재료의 스테이플, 플라스틱 스테이플, 비철금속의 스테이플), 페이지 클립, 스프링 바인더 클립, 2갈래의 금속 팻 파스너(two-prong metal pot fasteners), 링, 나선 링, 브래드(brads), 고무 브래드, 리벳, 그로밋, 핀, 타이, 스냅, 벨크로, 접착제, 테이프, 이들의 조합, 또는 임의의 다른 타입의 파스너를 포함하지만, 이들에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 그러나, 물리적 문서들은 위치시키고, 액세스하고, 서치하고 및/또는 손으로 조작하기가 어려울 수 있다. 더욱이, 이러한 물리적 문서들로부터 수작업으로 정보를 위치시키고, 액세스하고, 서치하고 및/또는 추출하는 것은 어려울 수 있다. 수작업에 의한 방법은 비용이 비싸고, 비효율적이며, 신뢰할 수 없고 및/또는 사생활 문제에 놓일 수 있다. 예컨대, 다량의 문서를 사람이 취급하는 것은 느리고, 에러가 발생하기 쉽고, 문서 내의 화학물질에 대한 노출 및 파스너에 대한 노출로 인해 사람의 건강에 해로울 수 있으며, 상기 문서를 손상시킬 수 있고, 및/또는 민감한 정보가 담겨 있는 문서가 포함되어 있는 경우, 보안 누설 문제에 취약할 수 있다. 특정 문서를 위치시키고 및/또는 그러한 문서를 이송하는 것은 힘들고 비용이 많이 들 수 있다. 물리적 문서 상에 정보를 저장하는 것은, 예컨대 그 물리적 문서가 손실, 손상, 그렇지 않으면 재료적으로 열화(예컨대, 잉크가 바래지는 것, 시트들의 일체성이 약화되는 것)되거나 파괴되거나 및/또는 라벨을 잘못 붙이는 경우 등에, 손실되기가 쉽다.
- [0039] 본원에서 설명하는 적어도 하나 이상의 이유 때문에, 물리적 문서 상에 저장된 정보를 추출하는 것을 어려울 수 있어, 다량의 저장된 정보에 액세스하는 것이 방해되거나 금지된다.
- [0040] 본원에 개시된 시스템 및 방법은, 시트에 저장된 정보가 후속하여 디지털식으로 스캔될 수 있고(또는 그렇지 않다면 이미지화) 디지털 저장실에 저장될 수 있도록 그 하나 이상의 시트의 조작을 용이하게 할 수 있다. 몇몇

예에서, 본원에서 설명하는 상기 시스템 및 방법은 시트 공급을 갖는 머신의 다른 기능, 예컨대 복사, 인쇄, 각인(imprinting), 스캐닝, 팩스 전송, 파쇄(shredding) 및/또는 기타 작용을 용이하게 하는 데에 사용될 수 있다.

[0041] 물리적 문서 상에 저장된 상기 정보를 디지털 정보로 변환하면 디지털 서치를 통해 상기 정보에 쉽게 액세스할 수 있다. 상기 디지털화된 정보는 안전성이 보장된 위치에 있는 현장 또는 원격의 서버에 저장될 수 있고, 및/또는 요청시 쉽게 그리고 신뢰할 수 있게 복제될 수 있다. 디지털 정보는 물리적 문서 상에 저장된 정보보다 쉽게 검색될 수 있고, 쉽게 목표 목적지에 전송될 수 있다. 디지털 정보의 액세스는 임의의 인간 중재를 포함하지 않아, 민감한 정보가 인가 또는 액세스 권한 없는 개개인에 우발적으로 또는 원하지 않게 액세스되는 것을 감소 또는 제거할 수 있다. 상기 정보의 디지털화를 자동화하면 신뢰성을 개선하고, 비용을 절감하며, 및/또는 민감한 정보의 노출을 피할 수 있다. 자동화된 프로세스는 다량의 문서를 취급할 때 속도 및 신뢰성을 증대시키는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0042] 상기 시스템 및 방법은, 인쇄 프로세스, 복사기, 스캐너 및/또는 상기 하나 이상의 시트의 조작을 필요로 하는 기타 머신에서 이용될 수 있다. 상기 시스템 및 방법은 높은 처리량의 시스템 및/또는 높은 처리량의 머신에서 사용될 수 있고 그러한 사용시 특히 이점이 있다. 이러한 머신은 종종, 단일 시트 공급을 필요로 할 수 있다. 단일 시트 공급 프로세스는 단일 문서 시트를 성공적으로 집어 이송하기 위하여, 진공 실린더, 브러쉬, 에어 나이프, 홀드 다운 풋(hold down foot) 및/또는 직선 운동과 같은 구성요소를 포함할 수 있다. 한 가지 예에 있어서, 시트 스택을 머신 내로 공급하기 위한 종래의 프로세스는 엘리베이터를 이용하여 수직 축 방향으로 시트 스택을 상승 또는 하강시키는 것, 상기 스택 내의 시트 사이에 공기를 불어넣는 것, 진공 리프터를 이용하여 상기 스택의 상단에 있는 시트를 집어올리는 것, 상기 진공 리프터를 이용하여 하나 이상의 브러쉬를 통해 상기 시트를 당기는 것, 홀드 다운 풋을 이용하여 집어올려진 상기 상단 시트 아래의 상기 시트 스택을 억누르는 것, 리니어 스테이지를 이용하여 롤러 내로 상기 시트를 전방 전진시키는 것을 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 프로세스들은 종종, 상기 스택 공급이, 예컨대 상기 스택 내에서의 상기 시트들의 균일한 배향 또는 균일한 사이즈 또는 시트들의 균일한 적층(예컨대, 정렬된 에지 또는 코너)과 같은 특정 구성으로 이루어질 것을 필요로 할 수 있다.

[0043] 시트를 머신 내부로 공급하기 전에 시트의 사이즈, 타입 또는 배향과 같은 것을 기준으로 시트를 깔끔하게 준비된 스택의 형태로, 불균일하게 공급된 시트를 수동으로 정렬하는 것은 정가신 일이고, 지루하며 시간 소모적일 수 있다. 본원에서 설명하는 것과 같은 하나 이상의 식별 시스템 및 방법은, 예컨대 문서 스택으로부터의 단일 문서 시트를 식별하고, 추가로 상기 단일 문서 시트의 배향 및/또는 치수를 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 시스템 및 방법은 이러한 식별 데이터를 이용하여 불균일한(예컨대, 배향, 치수, 타입 등) 시트들의 스택으로부터 단일 문서 시트를 성공적으로 분리하여 이송할 수 있다.

[0044] 시트를 식별 및/또는 이송하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 상기 시스템 및 방법은 개별적으로 또는 총체적으로: (1) 예컨대, 물리적 문서들의 스택으로부터의 물리적 문서의 단일 시트의 하나 이상의 특성을 식별할 수 있고, (2) 예컨대, 물리적 문서들의 스택으로부터 물리적 문서의 단일 시트를 분리할 수 있고, (3) 예컨대, 스캐닝을 위해 물리적 문서들의 하나 이상의 시트를 정렬할 수 있다. 상기 하나 이상의 특성은 시트의 형상, 사이즈(예컨대, 치수), 위치(예컨대, 좌표), 배향, 두께, 및/또는 기타 특성을 포함할 수 있다.

[0045] 몇몇 예에서, 식별 시스템은 시트 또는 시트 스택이 아닌, 시스템의 하나 이상의 구성요소를 검출 구역으로부터 퇴거함으로써 시트 또는 시트 스택의 정확한 식별을 용이하게 할 수 있다. 몇몇 예에서, 식별 시스템은 시트 또는 시트 스택에 대하여 좌표선과 같은 기준축을 결정하고, 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 상기 기준축에 대해 위치 설정함으로써, 시트 또는 시트 스택의 정확한 식별 및/또는 분리를 용이하게 할 수 있다. 별법으로서, 상기 식별 시스템은 기준점 또는 복수 개의 축을 갖는 기준 그리드를 결정할 수 있다.

[0046] 몇몇 예에서, 분리 시스템은, 예컨대 시트 또는 시트 스택의 알려진 기준점, 기준축 또는 기준 그리드에 대하여 공기 제공 디바이스를 위치 설정하는 것을 통해, 목표 공기 흐름을 제공함으로써, 다른 시트 또는 시트 스택으로부터의 시트 또는 복수의 시트의 정확한 분리를 용이하게 할 수 있다. 몇몇 예에서, 분리 시스템은, 시트 또는 복수 개의 시트에 정현파를 도입함으로써, 다른 시트 또는 시트 스택으로부터의 시트 또는 복수의 시트의 정확한 분리를 용이하게 할 수 있다. 본원에서 설명하는 식별 시스템 및/또는 분리 시스템은 하나 이상의 파스너에 의해 이전에 함께 고정되었던 시트들의 분리를 용이하게 할 수 있다.

[0047] 몇몇 예에서, 정렬 시스템은 제2 시트의 하류에 있는 제1 시트를 머신 학습을 통해 상기 제2 시트에 정확히 및/또는 정밀하게 정렬하는 것을 용이하게 할 수 있다. 상기 정렬 시스템은 상기 시스템의 하나 이상의 하드웨어

의 시간에 따른 성능의 불일치를 수정할 수 있다.

- [0048] 본원에서 설명하는 하나 이상의 상기 시스템은 다양한 재료, 형상, 사이즈, 배향, 위치 및/또는 두께를 비롯한 다양한 특성을 갖는 문서들을 처리하도록 구성될 수 있다. 단일 스택은 다양한 재료, 사이즈, 형상, 두께 및/또는 다양한 배향을 비롯한 다양한 특성을 갖는 시트들을 포함할 수 있다. 본원에서 설명하는 하나 이상의 시스템에 의해 처리될 수 있는 문서들의 타입은 리걸, 금융, 문학 및/또는 역사 기록물을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0049] 상기 시스템 및 방법은 자동화될 수 있다. 상기 시스템 및 방법은, 예컨대 용기로부터의 문서의 제거, 문서로부터의 파스너의 제거, 문서 상에 저장된 정보를 추출할 수 있게 문서를 조작하는 것, 문서로부터 정보를 추출하는 것, 추가 처리를 위해 문서를 재포장하는 것을 포함하는 자동화된 종단간 프로세스(end-to-end process)에 합체될 수 있다. 상기 자동화된 종단간 프로세스는 더 많은 혹은 더 적은 단계를 포함할 수 있고, 이들 단계는 다양한 순서로 수행될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 프로세스는 동시에 수행될 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템 및 방법은 자동화되지 않은(예컨대, 수동) 프로세스의 일부로서 합체될 수 있다.
- [0050] 도 1은 예시적인 식별 시스템의 개략도이다. 몇몇 예에서, 식별 시스템(100)은 시트 또는 시트 스택이 아닌, 시스템의 하나 이상의 구성요소를 검출 구역으로부터 제거함으로써 시트 또는 시트 스택의 정확한 식별을 용이하게 할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템은 시트 또는 시트 스택에 대하여 좌표선과 같은 기준축을 결정하고, 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 상기 기준축에 대해 위치 설정함으로써, 시트 또는 시트 스택의 정확한 식별 및/또는 분리를 용이하게 할 수 있다. 별법으로서, 상기 식별 시스템은 기준점 또는 복수 개의 축을 갖는 기준 그리드를 결정할 수 있다.
- [0051] 상기 식별 시스템(100)은 검출부(102), 컨트롤러부(104), 및/또는 상호작용부(106)를 포함할 수 있다. 상기 식별 시스템은 시트 스택으로부터 제1 시트의 정확한 식별 및/또는 조작을 용이하게 할 수 있다. 상기 제1 시트는 상기 시트 스택 내의 상단 시트일 수 있다. 상기 식별 시스템에 목표물이 제공되면, 상기 컨트롤러부는 상기 검출부가 상기 목표물을 정확히 검출할 수 있도록, 먼저 상호작용부에 지시를 하여, 검출 구역을 비우도록 할 수 있다. 이어서, 상기 검출부는 상기 목표물을 정확히 검출하여, 그 목표물의 식별 정보를 상기 컨트롤러부에 전송할 수 있다. 이어서, 상기 식별 정보를 이용하여, 상기 컨트롤러부는 상기 상호작용부에 지시하여 상기 목표물을 정확히 조작하도록(예컨대, 분리) 할 수 있다. 상기 컨트롤러부는 상기 식별 정보를 이용하여, 시트 또는 시트 스택의 형상, 사이즈(예컨대, 치수), 위치(예컨대, 좌표), 배향, 두께 또는 기타 특성과 같은, 시트 또는 시트 스택의 하나 이상의 특성을 식별할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러부는 시트 또는 시트 스택의 경계(예컨대, 에지, 코너 등)를 결정할 수 있다. 상기 컨트롤러부는 상기 식별 정보에 기초하여, 상기 목표물의 기준점, 기준축, 및/또는 기준 그리드를 결정할 수 있다. 상기 기준축은 좌표선일 수 있다. 상기 좌표선은 상기 목표물의 후속 조작(예컨대, 분리)을 위한 기준으로서 이용될 수 있다.
- [0052] 상기 검출부(102)는 단일 문서 시트를 식별하기 위하여 상기 목표물과 관련한 정보를 취합하거나, 및/또는 상기 단일 문서 시트의 하나 이상의 특성과 관련된 정보를 취합하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 검출부는 상기 목표물에 관한 정보를 취합하도록 구성된 하나 이상의 검출기 구성요소(예컨대, 센서)를 포함할 수 있다. 상기 검출부 및 상기 컨트롤러부(104)는 서로 통신 가능하게 연결되어, 상기 검출부는 상기 취합된 정보를 분석을 위해 상기 컨트롤러부에 제공할 수 있다. 상기 검출부는 상기 컨트롤러부로부터 지시(예컨대, 검출 지시)를 수신할 수 있다. 상기 컨트롤러부는 또한 상기 상호작용부(106)와 통신 가능하게 연결되어, 상기 컨트롤러부는 검출 전에 또는 상기 검출부에 의해 취합된 정보에 기초하여, 상기 상호작용부에 지시하여 하나 이상의 태스크를 수행하도록 할 수 있다. 예컨대, 상기 상호작용부는 자동화 하드웨어를 포함할 수 있다. 자동화 하드웨어는 엘리베이터, 리니어 스테이지, 홀드 다운 풋, 브러쉬, 에어 나이프, 진공 리프터 및/또는 기타의 툴 또는 기타의 위치 설정 구성요소와 같은 하드웨어를 포함할 수 있다. 상기 상호작용부는 상기 컨트롤러부로부터 지시를 받아 하나 이상의 태스크를 수행하여, 상기 단일 문서 시트를 식별하고 및/또는 하나 이상의 시트를 이동하도록 구성될 수 있다.
- [0053] 본원에서 상기 검출부(102), 상기 상호작용부(106) 및 상기 컨트롤러부(104)는 하나의 시스템의 일부인 것으로 설명하지만, 각 부는 별개의 시스템들의 일부일 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예컨대, 문서와 관련하여 정보를 취합하는 것은 그 문서와 상호 작용하도록 구성된 자동화된 시스템과는 독립적인 시스템을 이용하여 자동화될 수 있다. 유사하게, 상기 컨트롤러부는 독립적인 시스템의 일부일 수 있다.
- [0054] 목표물이 처리를 위해 상기 식별 시스템(100)에 제공될 수 있다. 상기 목표물은 상기 시스템의 조작자에 의해 수동으로 및/또는 자동화된 프로세스를 통해 상기 식별 시스템에 제공될 수 있다. 상기 식별 시스템은 다양한

형태로 제공된 상기 목표물을 수납하도록 구성될 수 있다. 상기 목표물은 하나 이상의 문서를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 목표물은 단일 문서 시트, 복수 개의 문서 시트, 단일의 문서 스택 및/또는 복수 개의 문서 스택 일 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 목표물은, 스택, 파일(pile) 또는 시트들의 임의의 기타 컴필레이션 또는 번들로서 제공되는 복수 개의 시트일 수 있다. 상기 복수 개의 시트는 다양한 재료, 사이즈, 형상, 두께 및/또는 배향을 비롯한 다양한 특성을 갖는 시트들을 포함할 수 있다.

[0055] 상기 목표물은 트레이, 박스(예컨대, Bankers Boxes®), 뚜껑형 상자(bin) 및/또는 폴더와 같은 용기 내에 제공될 수 있다. 예컨대, 시트 스택이 담겨 있는 용기가 상기 식별 시스템(100)의 수납 포트 위로 적재될 수 있고, 상기 용기는 상기 시스템에 의해 원하는 위치로 이동되어, 처리를 위해 상기 용기 내로부터 상기 하나 이상의 문서를 이송할 수 있다. 상기 시스템은 예컨대, 상기 용기가 놓이는 승강 플랫폼 및/또는 트랙을 통해 수직으로 및/또는 횡으로 상기 용기를 이동시키기 위하여 하나 이상의 기계식 구성요소를 포함할 수 있다. 상기 용기의 원하는 높이는 미리 결정될 수 있고, 및/또는 담당자에게 알려진 하나 이상의 센서를 이용하여 결정될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 목표물은 용기 없이 제공될 수도 있다.

[0056] 상기 목표물은 미리 소팅될 수도 또는 소팅되지 않을 수도 있다. 예컨대, 복수 개의 문서 시트는 스택킹에서 어떤 특별한 순서나 균일성(예컨대, 시트들의 배향, 시트들의 치수 등) 없이 수직으로 적층될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 문서 스택은 균일한 스택으로 미리 소팅될 수 있다.

[0057] 시트 스택에 대한 본원에서의 설명은 임의의 방식으로 제공된 복수 개의 시트에 적용될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시트 스택은 매우 다양한 특성을 갖는 문서들을 포함할 수 있다. 상기 시트 스택은 상이한 재료, 형상, 사이즈, 배향 및/또는 두께의 문서들을 포함할 수 있다. 상기 문서들은 서로 상이한 타입의 것일 수 있다. 상이한 타입의 문서들은 상이한 특성들을 갖고 있을 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템(100)에 의해 처리된 상기 스택 중 하나 이상의 문서는 상기 스택에서 하나 이상의 다른 문서와 다르게 배향될 수 있다. 몇몇 예에서, 시트 스택은 동일 또는 실질상 동일한 특성을 갖는 문서들을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 문서들은 동일한 재료, 타입, 형상, 사이즈, 배향 및/또는 두께의 것일 수 있다.

[0058] 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템(100)은 인쇄 용지, 필기 용지, 도화지, 라이스 페이퍼 및/또는 감열지와 같은 페이퍼를 포함하는 목표물을 식별하고 조작하도록 구성될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 시스템은 다른 타입의 플렉시블 재료를 포함하는 목표물을 식별하고 조작하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 하나 이상의 시트는 카드 스톱, 파일 폴더, 보드지, 아세테이트 필름, 폴리에스테르 필름, 합성 페이퍼, 마이크로피시, 티슈 페이퍼, X-선 필름, 블루프린트, 지도, 천, 양피지, 그 조합 및/또는 기타의 것을 포함하는 다른 타입의 플렉시블 재료일 수 있다. 단일 시트는 단일 타입의 플렉시블 재료 또는 복수 타입의 플렉시블 재료를 포함할 수 있다. 시트 스택은 단일 타입의 플렉시블 재료 또는 복수 타입의 플렉시블 재료를 포함할 수 있다. 상기 플렉시블 재료는 다양한 사이즈 및/또는 형상을 갖고 있을 수 있다.

[0059] 문서는 본원에서 설명하는 하나 이상의 플렉시블 재료를 포함하는 임의의 수의 상이한 타입의 제품을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 문서는 폴더블 카드, 명함, 한 면의 적어도 일부에 접착제를 갖고 있는 시트(예컨대, Post-it® Note note), 봉투, 폴더, 문서 분할기 및/또는 라벨일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 문서는, 예컨대 리갈, 레터, 원장(ledger), 타블로이드, A1, A2, A3, A4, B1, B2, 또는 기타 표준 또는 사용자 정의 치수의 문서를 비롯하여, 여러 사이즈를 가질 수 있다.

[0060] 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템(100)은 약 0.3 밀리미터(mm), 0.2 mm, 0.1 mm, 0.05 mm, 0.01 mm 또는 그 보다 작은 두께보다 작은 두께의 플렉시블 재료의 시트(예컨대, 페이퍼)를 식별하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 플렉시블 재료는 최대 약 5 mm, 약 4 mm, 약 3 mm, 약 2 mm, 또는 그보다 크거나 작은 두께를 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템은 약 0.01 mm 내지 약 4 mm, 약 0.01 mm 내지 약 3 mm, 또는 약 0.01 mm 내지 약 4 mm를 포함하는 약 0.01 mm 내지 약 5 mm의 두께의 플렉시블 재료 시트를 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 식별 시스템은 본원에서 설명하는 임의의 값보다 작거나 큰 또는 임의의 두 값 사이의 범위 내에 있는 두께를 갖는 시트들을 검출 및/또는 구별할 수 있다.

[0061] 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러부(104)는 본원에서 설명하는 하나 이상의 결정을 하기 위하여, 상기 검출부(102)에 의해 취합된 상기 정보를 처리하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명하는 바와 같이, 상기 식별 시스템은 문서를 처리하여, 문서 상에 저장된 정보가 추출되어 디지털식으로 저장되는 디지털화 프로세스를 위한 문서를 준비하도록 구성될 수 있다.

[0062] 상기 검출부(102)는 문서 시트와 같은 목표물을 감지하기 위하여 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 상

기 목표물은 그 목표물에 저장된 정보를 가질 수도 또는 갖지 않을 수도 있다. 상기 하나 이상의 구성요소는 광 감지, 열 감지, 레이저 촬상, 적외선 촬상, 용량 감지, 질량 감지, 전자기 스펙트럼의 적어도 일부에 걸친 진동 감지 및 자기 유도 감지 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 하나 이상의 측각 모듈을 포함할 수 있다. 측각 감지부는 문서 또는 문서 스택 상의 임의의 이례적 요소(anomalies)(예컨대, 스티커와 같은 접착제)를 검출하는 데에 이용될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 사람의 가청 범위를 초과하는 주파수를 이용한 감지를 비롯하여, 음향 감지를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0063] 상기 검출부(102)는 단일 문서 시트를 검출 및/또는 식별하는 다양한 기법을 이용하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 예컨대, 하나 이상의 측각 모듈을 통해 상기 시트의 하나 이상의 특성을 측정하기 위해 상기 시트와 접촉하거나 또는 시트와 거의 접촉하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 상기 시트와 물리적으로 접촉하지 않으면서 상기 시트와 관련한 정보를 취합하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 방출 소스(emission source) 및 측정 디바이스 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 전자기 신호 및/또는 음향 신호를 비롯하여, 상기 시트 및/또는 스택을 조사하기 위한 검출 신호를 방출하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 방출 소스 및 측정 디바이스 모두를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 측정 디바이스는, 적어도 부분적으로, 상기 방출 소스에 의해 방출된 검출 신호에 대한 상기 시트의 반응 때문에, 상기 시트에 의해 방출 및/또는 반사된 전자기 방사 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 본원에서 더 상세히 설명하는 바와 같이, 상기 검출부는 측광 입체시각 시스템(photometric stereovision system)용의 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 상기 검출을 위한 임의의 검출 신호를 방출하는 일이 없이 또는 실질적으로 그러한 신호를 방출하는 일이 없이 상기 시트와 관련한 정보를 취합하는 측정 디바이스를 포함할 수 있다. 예컨대, 본원에서 더 상세하게 설명하는 바와 같이, 상기 검출부는 적외선 센서 및/또는 유도 센서용의 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다.

[0064] 몇몇 예에서, 상기 검출부(102)는 하나 이상의 타입의 전자기 방사로 상기 문서 또는 문서 스택을 조명하도록 구성된 조명 소스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 전자기 방사는 가시 스펙트럼, 적외선 스펙트럼, 자외선 스펙트럼 및 이온화 방사 스펙트럼(ionizing radiation spectrum) 중 하나 이상에서의 조명을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이온화 방사는 x-선을 포함할 수 있다.

[0065] 몇몇 예에서, 상기 검출부(102)는 측광 입체시각을 이용한 분석을 위해 문서 또는 문서 스택을 조명하도록 구성될 수 있다. 상기 검출부는 상기 목표물에 관한 3차원 정보를 결정 가능케 하는 정보를 제공하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 문서 시트의 경계를 결정하기 위한 정보를 얻도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부는 문서 시트의 에지 검출[예컨대, 상기 컨트롤러부(104)에 의해 결정된]을 가능케 하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명하는 하나 이상의 센서와 하나 이상의 검출 기법을 통해, 상기 검출부(102)는 시트 스택의 모든 상단 시트의 좌표 및 치수의 식별을 가능케할 수 있다.

[0066] 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러부(104)는, 상기 검출부에 의해 취합된 상기 정보(예컨대, 경계, 치수, 좌표, 배향 등)로부터, 상기 목표물의 기준점, 기준축, 및/또는 기준 그리드(예컨대, 복수 개의 기준축을 갖고 있다)를 결정할 수 있다. 상기 기준축은 상기 목표물의 좌표선일 수 있다. 상기 컨트롤러부(104)는 상기 목표물을 상기 목표물의 상기 좌표에 대하여 조작하도록 상기 상호작용부(106)에 지시할 수 있다. 상기 시스템(100)은 시트 스택의 모든 상단 시트에 대한 좌표선을 결정할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 좌표선은 상기 상단 시트의 적어도 에지와 실질상 평행할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 좌표선은 상기 상단 시트의 적어도 에지와 실질상 수직할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 좌표선(또는 기준축)은 모든 상단 시트에 대하여, 상기 상단 시트의 적어도 에지에 대하여 소정의 각도를 형성할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 시트 스택의 각 상단 시트에 대하여 복수 개의 좌표선을 결정할 수 있다. 예컨대, 상기 시스템은 상기 상호작용부에 의해 수행되는 상이한 태스크들에 대하여 상이한 좌표선을 결정 및/또는 제공할 수 있다.

[0067] 도 1을 참조하면, 상기 상호작용부(106)는 시트 또는 시트 스택을 조작하기 위하여 다양한 태스크를 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 상호작용부는 이러한 태스크를 수행하도록 구성된 하나 이상의 툴을 포함할 수 있다. 상기 상호작용부는 에어 나이프, 브러쉬, 홀드 다운 풋, 리니어 액추에이터 및/또는 진공 리프터와 같은 자동화 하드웨어를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는 예컨대, 상기 하나 이상의 툴을 원하는 위치 및/또는 배향으로 용이하게 이동시키기 위하여, 상기 하나 이상의 툴에 연결되는 하나 이상의 위치 설정 구성요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 하나 이상의 위치 설정 구성요소는 상기 하나 이상의 툴을 상기 시트 또는 시트 스택을 향해 또는 그로부터 멀리 가져오기 위하여 및/또는 상기 하나 이상의 툴을 상기 시트 또는 시트 스택에 대하여 배향하기 위하여 기계식 아암을 포함할 수 있다. 상기 하나 이상의 위치 설정 구성요소는 하나 이상의 리니어 액추에이터를 포함하는 리니어 갠트리(linear gantry)의 일부일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 하나

이상의 위치 설정 구성요소는 하나 이상의 로봇 아암을 포함할 수 있다.

- [0068] 하나 이상의 위치 설정 구성요소는 원하는 태스크를 수행하기 위한 적절한 툴에 연결, 예컨대 탈착 가능하게 연결될 수 있다. 단일의 툴이 단일의 위치 설정 구성요소에 연결될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 복수 개의 툴이 단일의 위치 설정 구성요소에 연결될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 단일의 툴이 복수 개의 위치 설정 구성요소에 연결될 수 있다. 한 가지 예로서, 스택으로부터 상단 시트를 들어올리기 위해, 리니어 액추에이터 또는 로봇 아암에 진공 리프터가 연결될 수 있다. 다른 예에서, 진공 리프터가 복수 개의 위치 설정 구성요소(예컨대, 리니어 액추에이터 및 로봇 아암, 이동 자유도가 상이한 2개의 로봇 아암 등)에 연결될 수 있다. 다른 예에서, 제1 세트의 복수 개의 진공 리프터가 리니어 액추에이터에 연결될 수 있고, 제2 세트의 복수 개의 진공 리프터가 로봇 아암에 연결될 수 있다. 몇몇 예에서, 각각의 툴(예컨대, 진공 리프터)은 상기 하나 이상의 위치 설정 구성요소를 통해 개별적으로 위치 설정될 수 있다. 몇몇 예에서, 동일 또는 상이한 툴들의 세트가 상기 하나 이상의 위치 설정 구성요소를 통해 총체적으로 위치맞출될 수 있다. 상기 툴들은 상호 교환 가능할 수 있다. 예컨대, 상기 하나 이상의 위치 설정 구성요소는 원하는 태스크에 따라서, 상이한 툴들 사이에서 전환하도록 구성될 수 있다. 상기 툴들은 교환될 수 있고, 스왑될 수 있고, 분리될 수 있고, 및/또는 상기 하나 이상의 위치 설정 구성요소에 재부착될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 툴들은 상호교환 가능하지 않을 수 있다.
- [0069] 몇몇 예에서, 상기 로봇 아암은 다축 로봇 아암일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 로봇 아암은 두 개 이상의 운동축을 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 로봇 아암은 2-축 로봇 아암, 3-축 로봇 아암, 4-축 로봇 아암, 5-축 로봇 아암 또는 6-축 로봇 아암일 수 있다. 몇몇 예에서, 로봇 아암은 단일축 로봇 아암일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 리니어 액추에이터는 하나의 직선 운동축을 가질 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 리니어 액추에이터는 2개, 3개 또는 그 이상의 직선 운동축을 가질 수 있다.
- [0070] 몇몇 예에서, 상기 상호작용부(106)의 하나 이상의 툴은 로봇 아암과 같은 위치 설정 구성요소에 연결되도록 구성된 엔드 이펙터(end effector)를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 로봇 아암은 어느 때든지 하나의 엔드 이펙터에 연결되도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 로봇 아암은 어느 때든지 2개 이상의 엔드 이펙터에 연결되도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 로봇 아암은 상이한 엔드 이펙터 사이에서 전환하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 로봇 아암은 엔드 이펙터를 이용한 태스크가 일단 완료되면 그 엔드 이펙터를 해제하고, 후속 태스크를 수행하는 데에 적합한 상이한 엔드 이펙터에 연결되도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 전체 로봇 아암을 끌 수 있다.
- [0071] 몇몇 예에서, 상기 상호작용부(106)는 상기 컨트롤러부(104)로부터 지시를 수신할 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 상호작용부는 상기 검출부(102)로부터 지시를 수신할 수 있다. 상기 지시는 하나 이상의 툴을 이용하는 지시 및/또는 위치 설정 지시, 상기 하나 이상의 툴 또는 상기 위치 설정 구성요소에 대한 좌표 및 배향 지시와 같은 조작 지시를 포함할 수 있다.
- [0072] 몇몇 예에서, 상기 검출부(102)의 동작 전에, 상기 컨트롤러부(104)는 상기 검출부에 의한 상기 목표물의 정확한 검출을 용이하게 하기 위하여 상기 상호작용부(106)에 위치 설정 지시를 줄 수 있다. 예컨대, 상기 상호작용부의 하나 이상의 구성요소(예컨대, 툴, 기계식 구성요소, 위치 설정 구성요소 등)는, 상기 상호작용부의 하나 이상의 구성요소가 상기 검출부의 검출 구역 내에 존재하는 경우에, 상기 검출부에 의한 시트 또는 시트 스택의 검출과 간섭할 수 있다. 예컨대, 이러한 상호작용부의 존재는 광 검출 센서에 대한 시선을 차단함으로써, 하나 이상의 센서로부터의 신호[예컨대, 전자파(電磁波)]의 방출 및 후속의 수신을 차단함으로써, 하나 이상의 센서의 이동을 차단함으로써, 및/또는 상기 조명 소스로부터의 조명 경로를 차단함으로써, 검출 정확성 및 정밀도에 영향을 미칠 수 있다.
- [0073] 상기 컨트롤러부(104)는, 상기 검출부(102)의 동작 전에, 상기 상호작용부(106)에 지시하여 상기 상호작용부의 하나 이상의 구성요소를 상기 검출부의 검출 구역 외부에 위치 설정할 수 있다. 상기 상호작용부는 정의된 검출 구역으로부터 상기 상호작용부의 구성요소를 이동시킬 수 있도록 구성될 수 있다. 상기 상호작용부의 위치 설정 구성요소는 상기 검출 구역으로부터 임의의 툴을 이동시킬 수 있고, 그 자신(예컨대, 상기 위치 설정 구성요소)을 상기 검출 구역으로부터 이동시킬 수 있다.
- [0074] 상기 검출 구역은 센서의 타입 및/또는 상기 시트 또는 상기 시트 스택을 검출하는 데에 사용되는 기법에 따라 변할 수 있다. 예컨대, 이미지 캡처 디바이스(image capturing system)(예컨대, 카메라)에 의해 취득된 하나 이상의 음영을 분석함으로써 시트 또는 시트 스택이 검출되면, 상기 검출 구역은, 구성요소가 상기 이미지 캡처 디바이스에 의해 취득된 음영을 드리울 수 있는 임의의 영역, 공간 또는 부피를 포함할 수 있다. 상기 검출 구

역은 상기 시트 또는 시트 스택의 사이즈에 따라 변할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출 구역은 목표물, 시트 및/또는 시트 스택의 에지 또는 코너로부터 적어도 약 2 m, 1 m, 0.9 m, 0.8 m, 0.7 m, 0.6 m, 0.5 m, 0.4 m, 0.3 m, 0.2 m, 0.1 m, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm, 2 cm, 1 cm, 0.5 cm, 0.1 cm 또는 더 짧은 또는 더 긴 거리의 둘레 위에 공역(air space)을 포함할 수 있다. 상기 공역은 적어도 약 5 m, 4 m, 3 m, 2 m, 1 m, 0.9 m, 0.8 m, 0.7 m, 0.6 m, 0.5 m, 0.4 m, 0.3 m, 0.2 m, 0.1 m, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm, 2 cm, 1 cm, 0.5 cm, 0.1 cm 또는 더 짧은 또는 더 긴 거리의 높이를 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출 구역은 상기 식별 시스템(100)의 수납 포트, 수납 플랫폼 또는 수납 트레이의 에지 또는 코너로부터 적어도 어느 정도 거리(상기 예)의 둘레 위에 공역을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출 구역은 상기 시트 또는 시트 스택을 담고 있는 용기 또는 뚜껑형 상자의 에지 또는 코너로부터 적어도 어느 정도 거리(상기 예)의 둘레 위에 공역을 포함할 수 있다. 상기 검출 구역은 시트 스택으로부터 상단 시트를 정확하게 또는 정밀히 식별하고 및/또는 상기 상단 시트의 치수 및 배향을 식별하기 위하여 상기 검출부(102)에 의해 요구되는 임의의 영역, 공간 또는 부피를 포함할 수 있다. 상기 검출부에 의한 성공적인 검출시, 상기 컨트롤러부는 상기 상호작용부(106)에 지시하여, 상기 검출 구역을 침범할 수도 또는 침범하지 않을 수도 있는 상기 시트 또는 시트 스택을 (예컨대, 상기 좌표선에 대하여) 조작할 수 있는 위치에 놓여지게 하거나 및/또는 그 위치로 복귀시킬 수 있다.

[0075] 상기 상호작용부(106)는, 제1 위치와 제2 위치 사이에서 시트 및/또는 시트 스택을 이송하는 것과 같이, 시트 및/또는 시트 스택을 이동시키기 위한 하나 이상의 톨을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는 시트 및/또는 시트 스택을 회전시키는 것과 같이, 시트 및/또는 시트 스택의 배향을 변화시키기 위한 하나 이상의 톨을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는 시트 및/또는 시트 스택을 뒤집기 위한 톨을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는 인접 시트로부터 시트를 분리하거나 시트를 시트 스택으로부터 분리하기 위한 하나 이상의 톨을 포함할 수 있다.

[0076] 상기 상호작용부(106)는 상기 검출부(102) 및/또는 상기 트롤러부(104)로부터의 가이드를 이용하는 것을 포함하는 다양한 기법을 이용하여, 다른 시트로부터 시트를 분리하거나 시트를 시트 스택으로부터 분리하도록 구성될 수 있다. 상기 상호작용부는 시트 또는 시트 스택을 다른 시트 및/또는 시트 스택으로부터 시트 그룹으로 또는 단일 시트들로 분리하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 시트 그룹은 폴더(예컨대, 파일 폴더 및/또는 어코디언 폴더)에 의한 시트들, 부착된 그룹 및/또는 결속된 그룹(bound groups)을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는, 폴더(예컨대, 어코디언 폴더 및/또는 파일 폴더)를 개방하는 것 및/또는 폴더로부터 시트 또는 시트 스택을 제거하는 것을 포함하여, 하나 이상의 폴더로부터 시트 또는 시트 스택을 분리하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는 상기 문서 또는 문서 스택과 물리적으로 접촉함으로써 상기 분리를 수행하도록 구성될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 상호작용부는 대기압보다 높은 및/또는 낮은 공기압을 이용하는 것과 같이, 공기압을 이용하여 상기 분리를 수행하도록 구성될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 상호작용부는, 중력에 의해 상기 문서 또는 문서 스택이 임의의 다른 문서 및/또는 문서 스택으로부터 분리될 수 있도록 하기 위하여, 상기 문서 또는 문서 스택을 경사면에 배치하는 것과 같이, 중력을 이용하여 상기 분리를 수행하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상호작용부는 중력을 이용한 분리를 용이하게 하도록 하기 위하여 사용될 수 있는 기계식 롤러를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 기계식 롤러는 상기 분리를 용이하게 하도록 상기 문서 또는 문서 스택과 접촉하는 데에 이용될 수 있다. 기타의 분리 시스템 및 방법을 이하에서 더 설명한다.

[0077] 예컨대, 진공 리프터를 이용하여 단일 시트를 시트 스택으로부터 집어낼 수 있다. 다른 예에서, 에어 나이프를 이용하여 스택 중의 시트들을 분리할 수 있다. 다른 예에서, 홀드 다운 풋을 이용하여 상단 시트에 인접한 시트들(예컨대, 시트 스택 중의 상단 시트 아래의 시트들)을 누를 수 있다. 다른 예에서, 리니어 스테이지 또는 리니어 액추에이터를 이용하여 상기 상단 시트를, 그 상단 시트를 이동시키는 하나 이상의 롤러 내로 전진시킬 수 있다.

[0078] 상기 컨트롤러부(104)는 상기 검출부(102)에 의해 검출된 식별 정보를 이용한 각 톨의 상기 배치 및/또는 배향과 관련하여 상기 상호작용부(106)에 지시를 제공할 수 있다. 상기 지시는 상기 상단 시트의 좌표선을 포함할 수 있다. 상기 상단 시트의 좌표선은 상기 상단 시트의 배향 및/또는 좌표를 나타낼 수 있다. 예컨대, 상기 좌표선은 각 상단 시트에 대하여 상기 상단 시트의 적어도 에지와 실질상 평행하거나, 실질상 수직하거나 또는 그 에지로부터 소정의 각도를 두고 경사질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 좌표선은 상기 상호작용부의 하나 이상의 톨에 대하여 기준선일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 좌표선은 하나 이상의 톨의 최적 성능을 위한 기준선일 수 있다. 예컨대, 상기 상호작용부(106)는 진공 리프터들의 어레이를 이용하여 상기 상단 시트를 정확히 및/또

는 효과적으로 집어내기 위하여, 상기 상단 시트의 상기 좌표선과 관련하여 리니어 액추에이터에 연결된 진공 리프터들의 어레이를 정렬할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러부는 상이한 타입의 툴들에 대하여 상이한 좌표선들을 제공할 수 있다. 예컨대, 상기 컨트롤러부는 진공 리프터에 대하여 제1 좌표선을, 홀드 다운 풋에 대하여 제2 좌표선을, 에어 나이프에 대하여 제3 좌표선을 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러부는 상이한 타입의 원하는 태스크들에 대하여 상이한 좌표선들을 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 지시는 좌표 점(예컨대, 기준점) 또는 복수의 축(예컨대, 2개의 축, 3개의 축 등)을 갖는 좌표 그리드(예컨대, 기준 그리드)를 포함할 수 있다.

[0079] 상기 컨트롤러부(104)에 의해 상기 상호작용부(106)에 제공된 상기 지시는 상단 시트의 좌표 및/또는 치수를 더 포함할 수 있다. 상기 좌표 및/또는 치수 정보는 하나 이상의 툴을 상기 상단 시트에 대해 정확히 위치시키는 데에 이용될 수 있다. 예컨대, 상기 좌표 및 치수 정보를 이용하여, 상기 상호작용부(106)는 상단 시트를 타겟팅으로 하여 로봇 아암에 연결된 진공 리프터를 이용할 수 있는데, 상기 상단 시트는 그렇지 않으면 리니어 액추에이터에 연결된 진공 리프터가 도달할 수 없다. 상기 좌표선, 좌표 및 치수 지시를 이용하여, 상기 상호작용부(106)는 임의의 사이즈 또는 배향의 시트와 정밀하게 또 정확하게 상호작용할 수 있고, 임의의 위치에 위치 설정될 수 있다.

[0080] 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템(100)은 문서 상에 저장된 정보가 추출될 수 있도록 문서를 스캐닝하는 것과 같은 추가 처리를 위해 문서를 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 문서 상의 정보는 하나 이상의 광 스캐닝 기법을 이용하여 추출될 수 있다. 하나 이상의 문자 인식 알고리즘을 적용하여 상기 정보를 디지털 포맷으로 변환할 수 있다. 몇몇 예에서, 광 문자 인식(OCR) 프로세스를 이용하여 정보를 상기 문서로부터 추출할 수 있다.

[0081] 상기 식별 시스템(100)은 문서들의 단일 시트의 식별을 완전히 자동화할 수 있다. 상기 식별 시스템은 물리적 문서 상에 저장된 정보의 자동화된 디지털화를 가능케 하도록 구성된 어셈블리 라인의 일부일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 검출부(102) 및 상기 상호작용부(106) 각각은 사람과의 상호작용 없이 또는 실질적으로 없이 동작하도록 구성될 수 있다. 상기 검출부 및 상기 상호작용부는 함께 동작하여 문서의 식별을 완전히 자동화할 수 있다. 예컨대, 상기 시스템은 프로세스를 개시하는 조작자로부터의 입력을 수신한 후에, 문서 또는 문서 스택을 처리하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템은 반자동화될 수 있다. 예컨대, 상기 시스템은 상기 프로세스의 개시 후에 조작자로부터 주기적인 또는 중간에 입력을 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 시스템은 상기 프로세스 중에, 처리되고 있는 상기 문서 또는 문서 프로세스와 관련하여 하나 이상의 파라미터 및/또는 확인 명령을 입력하도록 상기 조작자에 촉구할 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 임의의 시점에서, 상기 조작자는 하나 이상의 자동화 프로세스 또는 자동화 알고리즘을 무효로 할 수 있다. 상기 식별 시스템은 상기 문서 또는 문서 스택에 저장된 정보의 디지털화를 완전 자동화 또는 반자동화하도록 구성된 어셈블리 라인의 일부일 수 있다.

[0082] 상기 컨트롤러부(104)는 문서의 시트들을 식별하고 및/또는 분리하는 프로세스의 자동화를 가능케 하는 것과 같이, 상기 식별 시스템(100)의 하나 이상의 다른 구성요소를 제어하도록 구성될 수 있다. 상기 컨트롤러부(104)는 중앙 처리 장치(CPU)를 비롯한 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 프로세서는 싱글 코어 프로세서를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 프로세서는 멀티-코어 프로세서를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부는 병렬 처리를 위한 복수 개의 프로세서를 포함한다. 상기 컨트롤러부는 메모리[예컨대, RAM(random-access memory), ROM(read-only memory) 및/또는 플래시 메모리] 및 전자 기억부(예컨대, 하드 디스크) 중 하나 이상을 포함한다. 상기 전자 기억부는 데이터를 저장하기 위한 데이터 기억부 및/또는 데이터 저장실일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부는 하나 이상의 다른 구성요소 및/또는 시스템과 통신하기 위한 통신 인터페이스(예컨대, 네트워크 어댑터)를 구비할 수 있다. 예컨대, 본원에서 더 상세히 설명하는 바와 같이, 상기 컨트롤러부는 상기 검출부(102) 및/또는 상기 상호작용부(106)와 같이, 상기 식별 시스템의 하나 이상의 다른 구성요소와 통신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부는 상이한 룸, 상이한 빌딩 및/또는 상이한 설비 내에 설치된 원격 서버와 같은 하나 이상의 원격 시스템과 통신할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부는, 캐쉬(cache), 기타 메모리, 데이터 기억부 및/또는 전자 디스플레이 어댑터와 같은 하나 이상의 주변 디바이스를 구비할 수 있다. 상기 메모리, 저장부, 인터페이스 및/또는 주변 디바이스는 마더보드와 같이, 통신 버스를 통해 상기 컨트롤러부의 상기 프로세서와 통신할 수 있다.

[0083] 상기 컨트롤러부(104), 예컨대 상기 컨트롤러부의 프로세서 및 메모리는 상기 검출부(102) 및/또는 상기 상호작용부(106)와 통신할 수 있다. 상기 컨트롤러부는, 처리되고 있는 상기 목표물과 관련된, 상기 검출부에 의해

취합된 정보와 같이, 상기 검출부로부터 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 컨트롤러부 메모리는 상기 검출부로부터 수신된 정보 및/또는 본원에서 설명하는 상기 분석을 수행하기 위한 다양한 알고리즘을 저장하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 컨트롤러부의 프로세서는 프로그램 또는 소프트웨어에 내장될 수 있는 일련의 머신-판독 가능한 지시를 실행할 수 있다. 상기 지시는 상기 컨트롤러부의 메모리와 같은 메모리 위치에 저장될 수 있다. 상기 지시는 상기 프로세서에 보내질 수 있는데, 상기 프로세서는 이어서 프로그래밍되거나 그렇지 않으면 본 개시의 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 상기 프로세서에 의해 실행되는 동작의 예는 페치(fetch), 디코드, 실행 및/또는 라이트백(writeback)을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 프로세서는 본원에서 설명하는 상기 분석을 수행하기 위하여, 상기 문서에 관련된 상기 정보를 이용하는 상기 다양한 알고리즘을 실행하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 프로세서는 상기 검출부 내의 하나 이상의 센서 구성요소에 의해 취합된 다양한 정보를 이용하는 상기 다양한 알고리즘을 실행하여, 문서 시트의 상기 치수, 좌표, 및/또는 배향을 결정할 수 있다. 다른 예에서, 상기 프로세서는 상기 다양한 알고리즘을 실행하여 좌표선 또는 이러한 정보를 이용하는 기타 기준선을 결정할 수 있다.

[0084] 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부는 하나 이상의 원격 서버와 통신할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 검출부(102)로부터의 정보의 다양한 분석 중 하나 이상은 원격으로 수행될 수 있고, 이어서 상기 분석은 상기 컨트롤러부(104)에 전송될 수 있다. 상기 컨트롤러부는 유선 네트워크 및/또는 무선 네트워크와 같이, 상기 통신 인터페이스를 통해 컴퓨터 네트워크("네트워크")에 작동적으로 연결될 수 있다. 상기 네트워크는 인터넷, 인트라넷 및/또는 엑스트라넷 또는 상기 인터넷과 통신 상태의 인트라넷 및/또는 엑스트라넷일 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 상기 네트워크는 전기통신 및/또는 데이터 네트워크이다. 몇몇 실시예에서, 상기 네트워크는 LAN(local area network) 및/또는 WAN(wide area network)을 포함한다. 상기 네트워크는 클라우드 컴퓨팅과 같은 분산 컴퓨팅을 가능케 할 수 있는 하나 이상의 컴퓨터 서버를 포함할 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 상기 네트워크는 컴퓨터 시스템의 도움으로, 피어 투 피어 네트워크를 구현할 수 있으며, 이로 인해 상기 컴퓨터 시스템에 연결된 디바이스를 클라이언트 또는 서버로 작동시킬 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템(100)의 하나 이상의 조작자는 원격으로 모니터링하고 명령을 제공할 수 있다.

[0085] 상기 컨트롤러부(104)는, 완전 자동화 또는 반자동화 프로세스를 가능케 하는 것과 같이, 본원에서 설명하는 식별 및 조작 프로세스의 자동화를 가능케 하기 위하여, 상기 분석에 기초하여, 상기 검출부(102) 및/또는 상기 상호작용부(106)에 지시를 전송하여, 상기 검출부 및/또는 상기 상호작용부의 이동을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0086] 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부(104)의 상기 프로세서는 집적 회로와 같은 회로의 일부일 수 있다. 상기 컨트롤러부의 하나 이상의 기타 구성요소는 상기 회로 내에 포함될 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 상기 회로는 특정 용도용 집적회로(ASIC)이다. 몇몇 실시예에서, 상기 컨트롤러부의 상기 기억부는 드라이브, 라이브러리 및 저장된 프로그램과 같은 파일을 저장할 수 있다. 상기 컨트롤러부는 사용자 데이터, 예컨대 사용자 기호(user preferences) 및 사용자 프로그램을 저장할 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 상기 컨트롤러부는 인트라넷 또는 엑스트라넷을 통해 상기 컨트롤러부와 통신 상태의 원격 서버 상에 설치된 것과 같은, 상기 컨트롤러부 외부의 하나 이상의 추가 데이터 저장부를 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러부는 본원에서 설명하는 상기 네트워크를 통해 하나 이상의 원격 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있다. 예컨대, 상기 컨트롤러부는 사용자의 원격 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있다. 원격 컴퓨터 시스템의 예는 개인용 컴퓨터(예컨대, 휴대형 PC), 슬레이트 또는 태블릿 PC(예컨대, Apple® iPad, Samsung® Galaxy Tab), 전화기, 스마트폰(예컨대, Apple® iPhone, Android-enabled device, Blackberry®), 또는 개인용 정보 단말기를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 조작자는 상기 네트워크를 통해 상기 컨트롤러부에 액세스할 수 있다.

[0087] 본원에서 설명하는 방법은, 상기 컨트롤러부(104)의 전자 기억 위치, 예컨대 상기 컨트롤러부의 메모리 또는 전자 기억부 상에 저장된 머신(예컨대, 컴퓨터 프로세서)-실행 가능한 코드에 의해 구현될 수 있다. 상기 머신-실행 가능한 또는 머신-판독 가능한 코드는 소프트웨어의 형태로 제공될 수 있다. 사용 중에, 상기 코드는 상기 컨트롤러부의 상기 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 상기 코드는 상기 프로세서에 의해 상기 기억부로부터 검색되어, 즉시 액세스를 위해 상기 메모리 상에 저장될 수 있다. 몇몇 상황에 있어서, 상기 전자 기억부는 배제될 수 있고, 머신-실행 가능한 지시는 메모리에 저장된다.

[0088] 상기 코드는 코드를 실행하도록 되어 있는 프로세서를 구비한 머신으로 사용하도록 프리-컴파일되고 구성될 수 있거나, 실행 동안 컴파일될 수 있다. 코드는 프리-컴파일된 또는 컴파일된 방식으로 코드를 실행할 수 있도록 선택될 수 있는 프로그래밍 언어로 제공될 수 있다.

- [0089] 상기 컨트롤러부(104)와 같이, 본원에서 제공되는 상기 시스템 및 방법의 하나 이상의 양태는 프로그래밍으로 구현될 수 있다. 상기 기술의 다양한 양태는 통상 머신 판독 가능한 매체의 타입으로 실행되거나 구현되는 머신(또는 프로세서) 실행 가능한 코드 및/또는 관련 데이터의 형태의 "제품" 또는 "제조 물품"으로 간주될 수 있다. 머신-실행 가능한 코드는 예컨대 메모리(예컨대, 읽기-전용 메모리, 랜덤-액세스 메모리, 플래시 메모리) 또는 하드 디스크와 같이, 컨트롤러부의 전자 저장 유닛에 저장될 수 있다. "저장" 타입 매체는 수시로 소프트웨어 프로그래밍을 위한 비-일시적 저장을 제공할 수 있는, 예컨대 다양한 반도체 메모리, 테이프 드라이브, 디스크 드라이브 등과 같은, 컴퓨터, 프로세서 등 또는 이들의 관련 모듈의 유형의 메모리(tangible memory)의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 소프트웨어의 전부 또는 일부는 때때로 인터넷 또는 다양한 다른 전기통신 네트워크를 통해 통신될 수 있다. 이러한 통신은 예컨대 하나의 컴퓨터나 프로세서로부터 다른 것으로, 예컨대 관리 서버나 호스트 컴퓨터로부터 애플리케이션 서버의 컴퓨터 플랫폼으로 소프트웨어의 로딩을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 소프트웨어 요소를 담을 수 있는 다른 타입의 매체는 예컨대, 유선 및 광유선 통신 네트워크 및 다양한 에어-링크를 통해, 예컨대 로컬 디바이스들 사이의 물리적 인터페이스에 걸쳐 사용되는 것과 같은 광파, 전파 및 전자파를 포함한다. 예컨대 유선이나 무선 링크, 광 링크 등과 같이, 이러한 파를 운반하는 물리적 요소는 소프트웨어를 담은 매체로 간주될 수 있다. 본원에서 사용되는 컴퓨터 또는 머신 "판독 가능한 매체"란 용어는, 비-일시적인 유형의 "저장" 매체로 제한되지 않으면, 예컨대 실행을 위해 프로세서에 지시를 제공하는 데 관여하는 임의의 매체를 말한다.
- [0090] 따라서, 예컨대 컴퓨터-실행 가능한 코드와 같은 머신 판독 가능한 매체는 유형의 저장매체, 전송매체 또는 물리적 전송 매체를 포함하나 이에 국한되지 않는 많은 형태를 취할 수 있다. 비-휘발성 저장매체는, 예컨대 임의의 컴퓨터(들) 등의 임의의 저장 장치와 같은 광 디스크 또는 자기 디스크를 포함하며, 예컨대 도면에 도시한 데이터베이스 등을 구현하는데 사용될 수 있다. 휘발성 저장매체는, 예컨대 컴퓨터 플랫폼의 메인 메모리와 같은 동적 메모리를 포함한다. 타입의 전송 매체는 동축 케이블; 컴퓨터 시스템 내의 버스를 포함하는 선들을 포함하는 구리선 및 광섬유를 포함한다. 전송매체, 예컨대 무선 주파수(RF) 및 적외선(IR) 데이터 통신 중에 생성되는 전기 신호나 전자기 신호, 또는 음향파나 광파의 형태를 취할 수 있다. 따라서, 컴퓨터-판독 가능한 매체의 흔한 형태는 예컨대: 플로피 디스크, 플렉서블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, DVD 또는 DVD-ROM, 임의의 다른 광학 매체, 펀치 카드, 페이퍼 테이프, 홀 패턴을 갖는 임의의 다른 물리적 저장매체, RAM, ROM, PROM 및 EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 데이터나 지시를 전송하는 전송매체, 전송매체를 전송하는 케이블이나 링크, 또는 컴퓨터가 프로그래밍 코드 및/또는 데이터를 판독할 수 있는 임의의 다른 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능한 매체의 이와 같은 많은 형태는 실행을 위해 하나 이상의 지시의 하나 이상의 시퀀스를 프로세서에 운반하는 것에 관여될 수 있다.
- [0091] 상기 컨트롤러부(104)는 사용자 인터페이스(UI)를 포함하거나 그 인터페이스와 통신할 수 있다. 사용자 인터페이스의 예는 제한 없이, 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 및 웹 기반 사용자 인터페이스를 포함한다. 상기 조작자는 상기 사용자 인터페이스를 이용하여 상기 시스템을 제어하기 위한 정보를 입력할 수 있다. 예컨대, 상기 시스템에 의해 촉구되었을 때, 상기 조작자는 상기 사용자 인터페이스를 이용하여 하나 이상의 파라미터를 입력할 수 있고, 프로세스를 개시하고 및/또는 그 프로세스의 일부로서 개시할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스는 전자 디스플레이를 포함할 수 있다. 상기 전자 디스플레이는, 상기 식별 시스템(100)의 하나 이상의 구성요소, 및/또는 상기 시스템에 의해 이전에 실행된, 현재 처리되고 있는 및/또는 향후 완결되는 프로세스의 하나 이상의 파라미터와 관련된 정보를 조작자가 볼 수 있도록 구성될 수 있다. 상기 전자 디스플레이는 상기 검출부(102)에 의해 취합된 정보를 조작자가 볼 수 있도록 할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러부(104)는 상기 좌표선을 상기 GUI 상에 그래픽으로 나타낼 수 있다.
- [0092] 상기 검출부(102), 컨트롤러부(104) 및 상호작용부(106)를 도 1을 참조하여 상기 식별 시스템(100)의 별개의 구성요소인 것으로서 설명하였지만, 몇몇 실시예에서, 상기 검출부(102), 컨트롤러부(104) 및 상호작용부(106) 중 하나 이상은 하나의 구성요소의 일부일 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0093] 몇몇 예에서, 검출부(102) 및 상호작용부(106) 중 하나 이상은 상이한 시스템들의 일부일 수 있다. 예컨대, 상기 검출부는 상기 상호작용부를 포함하는 제2 자동화된 시스템과는 별개의 및/또는 그 시스템과는 상이한 곳에 위치한 제1 자동화된 시스템의 일부일 수 있고, 상기 제1 자동화된 시스템에 의해 처리된 문서는 추가 처리를 위해 상기 제2 자동화된 시스템에 이송될 수 있다.
- [0094] 도 2는 식별 시스템의 한 가지 예의 개략도이다. 상기 시스템(200)은 도 1을 참조하여 설명한 상기 식별 시스템(100)의 한 가지 예일 수 있다. 상기 시스템(200)은 조명 소스(210), 이미지 캡처 디바이스(230), 위치 설정 구성요소(240), 툴(244), 문서대(document pedestal)(250), 제1 문서 플랫폼(260), 및 제2 문서 플랫폼(270)을

포함할 수 있다. 상기 시스템(200)은 상기 조명 소스(210), 이미지 캡처 디바이스(230), 위치 설정 구성요소(240), 문서대(250), 제1 문서 플랫폼(260), 및/또는 제2 문서 플랫폼(270)과 같은 상기 시스템(200)의 하나 이상의 구성요소와 작동식으로 통신하여, 상기 하나 이상의 구성요소를 제어하고 및/또는 그 구성요소를 제어하기 위해 상기 하나 이상의 구성요소로부터 정보를 수신하는 컨트롤러(202)를 더 포함할 수 있다.

[0095] 몇몇 예에서, 상기 조명 소스(210) 및 상기 이미지 캡처 디바이스(230)는 도 1의 상기 검출부(102)의 구성요소일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 위치 설정 구성요소(240), 상기 툴(244), 상기 문서대(250), 상기 제1 문서 플랫폼(260) 및 제2 문서 플랫폼(270)은 도 1의 상기 상호작용부(106)의 구성요소일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러(202)는 도 1의 상기 컨트롤러부(104)의 구성요소일 수 있다.

[0096] 상기 컨트롤러(202)는 이미지 캡처 디바이스(230)로부터 이미지 데이터를 수신하여 처리하기 위한 프로세서 및 조작자가 상기 시스템(200)과 상호작용할 수 있도록 해주는 사용자 인터페이스(204)를 포함할 수 있다. 예컨대, 조작자는 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 수동으로 제어할 수 있고 및/또는 상기 사용자 인터페이스를 이용하여 상기 시스템을 제어하기 위한 정보를 입력할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스는 조작자가 상기 시스템과 상호작용할 수 있게 할 수 있다. 상기 조작자는 상기 사용자 인터페이스를 이용하여 값을 입력하여 프로세스를 개시 및/또는 제어할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조작자는 상기 시스템이 자동으로 동작할 수 있도록 상기 사용자 인터페이스를 이용하여 하나 이상의 값을 입력할 수 있다. 예컨대, 문서, 문서 스택, 복수의 문서 및/또는 복수의 문서 스택이 상기 시스템의 입력 포트 위로와 같이, (예컨대, 조작자 및/또는 자동화된 프로세스에 의해) 상기 시스템 위로 적재될 수 있고, 상기 시스템은 추가의 조작자 입력 없이 상기 문서를 처리하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조작자는 하나 이상의 파라미터를 입력하여, 상기 프로세스를 개시할 수 있고, 상기 시스템은 추가의 조작자 개입 없이 완전히 자동화된 상기 프로세스를 완료하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 시작 지시를 수신하도록 구성될 수 있고, 상기 시스템은 상기 조작자로부터의 추가 지시 없이 상기 프로세스를 완료할 수 있다.

[0097] 예컨대, 조작자가 "시작" 명령을 입력하면, 상기 시스템은 상기 조명 소스(210)를 이용하여, 상기 문서대(250)상의 문서 또는 문서 스택을 조명할 수 있고, 상기 이미지 캡처 디바이스(230)를 이용하여 문서 또는 문서 스택의 복수 개의 이미지를 캡처할 수 있고, 상기 위치 설정 구성요소(240), 툴(244), 제1 문서 플랫폼(260) 및 제2 문서 플랫폼(270) 중 하나 이상을 이용하여 상기 문서 또는 문서 스택을 조작할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 문서, 문서 스택, 복수의 문서 및/또는 복수의 문서 스택의 하나 이상의 특성(예컨대, 문서의 타입, 문서의 두께 등)과 관련된 하나 이상의 파라미터와 같이, 조작자가 입력한 하나 이상의 파라미터에 기초하여, 상기 문서, 문서 스택, 복수의 문서 및/또는 복수의 문서 스택을 처리하도록 구성될 수 있다.

[0098] 몇몇 예에서, 상기 시스템(200)은, 개시 후 상기 시스템의 동작 중에 그 시스템이 하나 이상의 중간 지점에서 조작자로부터 입력을 수신하게 구성되도록, 반자동화식으로 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 시스템은 처리되고 있는 상기 문서, 문서 스택, 복수의 문서 및/또는 복수의 문서 스택의 하나 이상의 특성을 입력하는 및/또는 동작 및/또는 상기 문서, 문서 스택, 복수의 문서 및/또는 복수의 문서 스택의 검출된 특성을 확인하는 입력을 조작자에게 촉구하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 조작자는 상기 시스템이 추가로 진행하기 전에 상기 프로세스의 하나 이상의 단계 중에 "확인" 명령을 입력하도록 요청받을 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 완전 자동화된 모드 및 조작자로부터의 입력에 기초하는 것과 같은 반자동화된 모드의 두 가지 모드로 동작하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 "일시정지" 및/또는 "정지" 명령을 입력하는 것과 같이, 조작자가 상기 프로세스 중에 개입할 수 있게 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 하나 이상의 자동 프로세스를 조작자가 무효로 할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0099] 몇몇 예에서, 상기 조작자는 상기 조명 소스(210), 이미지 캡처 디바이스(230), 위치 설정 구성요소(240), 툴(244), 문서대(250), 제1 문서 플랫폼(260) 및 제2 문서 플랫폼(270) 중 하나 이상과 같이, 상기 시스템의 하나 이상의 개별 구성요소를 상기 사용자 인터페이스를 이용하여 수동 제어할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 사용자 인터페이스는 상기 시스템과 동일 위치에 배치될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 사용자 인터페이스는 예컨대, 상기 시스템의 원격 조작 및/또는 상기 시스템에 의해 수행된 상기 프로세스의 하나 이상의 파라미터의 원격 보기를 가능하게 하도록 상기 시스템으로부터 원격에 위치할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스는 동일 또는 상이한 방, 빌딩 및/또는 시설 내에 있을 수 있다.

[0100] 몇몇 예에서, 상기 사용자 인터페이스(204)는 시각적 디스플레이(206) 상에 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시각적 디스플레이는, 처리되고 있는 상기 문서 및/또는 문서 스택의 하나 이상의 파라미터를 비롯한, 상기 시스템(200)의 다양한 파라미터의 디스플레이를 포함할 수 있다. 본원에서 더

상세히 설명하는 바와 같이, 상기 시각적 디스플레이는 상기 이미지 캡처 디바이스(230)에 의해 캡처된 이미지와 같은 미처리 이미지 및/또는 상기 미처리 이미지로부터의 정보를 이용하여 상기 컨트롤러(202)의 상기 프로세서에 의해 제공되는 처리된 이미지를 조작자에게 표시하도록 구성될 수 있다. 상기 처리된 이미지는 문서 시트의 하나 이상의 좌표선(254)의 그래픽 표현을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시각적 디스플레이는 상기 조명 소스(210), 이미지 캡처 디바이스(230), 위치 설정 구성요소(240), 툴(244), 문서대(250), 제1 문서 플랫폼(260) 및 제2 문서 플랫폼(270) 중 하나 이상의 상태 표시자(status indicator)를 비롯하여, 상기 시스템의 상기 구성요소의 하나 이상의 상태 표시자를 표시할 수 있다. 상기 시각적 디스플레이는 상기 조작자 또는 이전의 조작자가 입력한 값들을 조작자에게 표시하도록 구성될 수 있다. 상기 시각적 디스플레이는 상기 시스템의 프로세스 히스토리를 보여줄 수 있다.

[0101] 상기 시스템(200)은 적어도 부분적으로 상기 시스템에 의해 캡처된 임의의 음영을 분석함으로써 단일 시트의 하나 이상의 에지, 배향, 치수 및/또는 좌표를 식별하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 상기 문서 또는 문서 스택의 측광 입체시각 분석을 제공하도록 구성될 수 있다. 상기 분석은 단일 문서 시트의 하나 이상의 에지, 배향 치수 및/또는 좌표를 식별하는 데 이용될 수 있다.

[0102] 문서대(250)는 상기 시스템(200)에 의해 분석된 시트 또는 시트 스택을 수납하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 시트 또는 시트 스택은 상기 문서대(250)의 상면(252)에 수납될 수 있다. 상기 시트 또는 시트 스택은 조작자에 의한 것과 같이, 상기 문서대 상에 수동으로 위치 설정될 수 있다. 별법으로서, 상기 시트 또는 시트 스택은 자동화된 프로세스에 의해 상기 문서대 상에 위치 설정될 수 있다. 상기 시트는 다양한 형태로 상기 시스템(200)에 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 상기 시트를 트레이, 박스, 뚜껑형 상자 및/또는 폴더와 같은 용기 내에 수납하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 시트를 담고 있는 용기는 상기 시스템의 수납 포트 위로 적재될 수 있고 상기 용기는 상기 용기 내로부터 상기 문서대까지 하나 이상의 문서를 이송하기 위하여 상기 시스템에 의해 원하는 높이까지 이동될 수 있다. 상기 시스템은, 예컨대 트랙, 엘리베이터, 리니어 갠트리 및/또는 리니어 액추에이터를 통해, 상기 용기를 수직으로 및/또는 횡으로 이동시키기 위하여 하나 이상의 기계식 구성요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 용기는 상기 용기로부터 상기 원고대까지 문서를 이송하기 위한 원하는 위치에 도달하도록 상기 시스템에 의해 들어올려지거나, 하강되거나 및/또는 횡으로 이동될 수 있다. 일단 상기 원하는 위치에 도달하면, 상기 시스템은 상기 용기로부터 문서의 이송을 자동화하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명하는 바와 같이, 상기 용기의 원하는 높이는 미리 결정되거나 및/또는 하나 이상의 센서를 이용하여 결정될 수 있다.

[0103] 상기 조명 소스(210)는 상기 문서대 상에 위치한 시트가 상기 조명 소스에 의해 조명될 수 있도록 상기 문서대(250)에 대하여 위치 설정될 수 있다. 예컨대, 상기 문서대는 상기 조명 소스의 조명 경로 내에 있을 수 있다. 상기 조명 소스는 상기 문서대보다 높은 레벨에서 위치 설정될 수 있고, 상기 조명 소스로부터의 조명이 상기 문서대 상의 상기 문서 또는 문서 스택에 대하여 원하는 양 및/또는 각도의 조명을 제공하도록 배향될 수 있다. 상기 조명 소스는 하나 이상의 조명 디바이스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 조명 디바이스는 상기 문서대의 상면(252)에 대향할 수 있다. 몇몇 예에서, 조명을 방출하는 조명 디바이스의 표면은 약 30° 내지 약 80°, 약 30° 내지 약 60°, 약 45° 내지 약 90°, 또는 약 45° 내지 약 60°의 각도를 비롯하여, 상기 문서대의 상부 표면에 대해 약 30° 내지 약 90°의 각도로 배향될 수 있다. 상기 조명 소스의 배향 각도는 본원에서 설명하는 값보다 작을 수도 있고 또는 본원에서 설명하는 값보다 클 수도 있으며, 또는 본원에서 설명하는 상기 값 중 2개의 값 사이의 범위 내에 속할 수도 있다.

[0104] 상기 조명 소스는, 상기 시트 또는 시트 스택이 상기 조명 소스(210)에 의해 조명되는 경우 상기 시스템(200)의 기타 구성요소들이 상기 문서대(250) 상에 위치 설정된 상기 시트 또는 시트 스택의 임의의 부분 상에서 임의의 음영을 드리우지 않도록 상기 문서대에 대하여 위치 설정될 수 있다. 상기 시트 또는 시트 스택 상에 음영이 드리우게 되면, 문서의 하나 이상의 에지를 식별할 때 오탐(false positive)이 생길 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러(202)는 상기 위치 설정 구성요소(240) 및 상기 툴(244)과 같은 하나 이상의 상호작용 구성요소에 지시를 하여 검출 구역을 비우도록 함으로써, 상기 시트 또는 시트 스택이 조명되었을 때 상기 상호작용 구성요소들이 상기 문서대 상에 위치 설정된 상기 시트 또는 시트 스택 상에 음영을 드리우지 않도록 할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러(202)는 하나 이상의 상호작용 구성요소에 지시를 하여 검출 구역을 비우도록 함으로써, 그 상호작용 구성요소들이 상기 이미지 캡처 디바이스(230)에 의한 상기 시트 또는 시트 스택의 검출을 방해하지 않도록 할 수 있다.

[0105] 상기 조명 소스(210)는 복수 개의 조명 모듈(212, 214, 216, 218)을 포함할 수 있다. 상기 복수 개의 조명 모듈은 각각, 상기 문서대 상의 상기 시트 또는 시트 스택이 상이한 각도에서 조명될 수 있도록 상기 문서대(250)

0)에 대해 상이한 위치에서 위치 설정될 수 있다. 예컨대, 상기 조명 모듈은 서로에 대해 상이한 위치에 있을 수 있다. 상이한 위치로부터 상기 문서 또는 문서 스택을 조명하면 단일 문서의 에지들과 같은 3차원 특징부들 및/또는 파스너와 같은, 문서 또는 문서 스택의 상단으로부터 돌출하는 임의의 3차원 물체들의 상이한 음영 프로파일들을 캡처할 수 있다.

[0106] 몇몇 예에서, 상기 조명 소스(210)는 4개의 조명 모듈(212, 214, 216, 218)을 포함할 수 있다. 상기 4개의 조명 모듈은 상기 문서대(250) 위에서 위치 설정될 수 있고 및/또는 그 문서대를 둘러쌀 수 있다. 예컨대, 상기 4개의 조명 모듈은 상기 문서대에 대하여 0° 위치, 90° 위치, 180° 위치, 및 270° 위치의 각각에 있을 수 있다. 별법으로서, 상기 4개의 조명 모듈은 상기 문서대 둘레에서 다르게 위치 설정될 수 있다. 상기 4개의 조명 모듈은 상기 문서대 상의 4개의 조명 모듈들의 각각에 의한 동일 또는 유사한 조명 강도를 용이하게 하기 위해 상기 문서대로부터 등거리일 수 있거나 실질적으로 등거리일 수 있다. 상기 4개의 조명 모듈은 상기 문서대의 상면(252)으로부터 다양한 수직 거리에 있을 수 있다. 상기 수직 거리는, 상기 문서대 상의 상기 시트 또는 시트 스택이 상기 조명 모듈에 의해 충분히 조명될 수 있게 선택될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 문서대의 상면으로부터의 상기 하나 이상의 조명 모듈의 수직 거리는 약 4 피트(ft) 내지 약 8 ft, 또는 약 4 ft 내지 약 6 ft를 포함하는, 약 4 ft 내지 약 10 ft일 수 있다. 상기 문서대의 상면으로부터의 상기 하나 이상의 조명 모듈의 상기 수직 거리는 본원에서 설명하는 값들 중의 임의의 것보다 더 작을 수 있고, 본원에서 설명하는 값들 중의 임의의 것보다 더 클 수도 있으며, 또는 본원에서 설명하는 값들 중의 임의의 2개의 값 사이의 범위 내에서 속할 수도 있다.

[0107] 다른 예에 있어서, 상이한 수의 조명 모듈이 이용될 수 있다. 예컨대, 3개, 2개 또는 1개의 모듈과 같이, 4개보다 적은 조명 모듈이 이용될 수 있다. 몇몇 예에서, 5개, 6개, 7개, 8개 또는 그 이상과 같이, 5개 이상의 조명 모듈이 이용될 수 있다. 상기 복수 개의 조명 모듈은 상기 문서대(250) 위에 및/또는 그 둘레에 방사상으로 균일하게 또는 실질상 균일하게 분산되도록 위치 설정될 수 있다. n개의 조명 모듈을 포함하는 조명 소스는 상기 문서대 둘레에 복수의 360° /n개 위치 각각에 상기 모듈을 가질 수 있다. 예컨대, 5개의 조명 모듈을 포함하는 시스템은 0° 위치, 72° 위치, 144° 위치, 216° 위치, 및 288° 위치의 각각에 모듈을 포함할 수 있다.

[0108] 본원에서 설명하는 바와 같이, 조명 소스(210)는 문서대(250) 위에서 위치 설정될 수 있고, 조명 소스로부터의 조명이 상기 문서대 상의 문서 또는 문서 스택에 원하는 조명을 제공하도록 배향될 수 있다. 예컨대, 조명 소스의 복수의 조명 모듈 각각은 약 30° 내지 약 80°, 약 30° 내지 약 60°, 약 45° 내지 약 90°, 또는 약 45° 내지 약 60°의 각도를 포함하는, 문서대(250)의 상면(252)에 대해 약 30° 내지 약 90°의 각도로 배향된 조명 방출 표면을 가질 수 있다. 상기 조명 모듈의 상기 배향 각도는 본원에서 설명하는 값들 중의 임의의 값보다 작을 수도 있고, 본원에서 설명하는 값들 중의 임의의 값보다 클 수도 있고, 또는 본원에서 설명하는 값들 중의 임의의 2개의 값 사이의 범위 내에서 속할 수도 있다.

[0109] 복수의 조명 모듈 각각은 상기 문서 또는 문서 스택을 조명하기 위하여 상기 문서 또는 문서 스택을 향해 배향된 하나 이상의 조명 디바이스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 복수의 조명 모듈 각각은 하나 이상의 발광 다이오드(LED)를 포함할 수 있다. 상기 LED는 가시 범위 내의 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조명 모듈은 막대 광, 고리 광 및 광들의 행(row) 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조명 모듈은 일차 및 이차 광학 측정을 위한 조명 디바이스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 LED는 가시 범위의 외부의 광(예컨대, 약 400 나노미터(nm) 내지 약 700 nm의 범위의 파장을 갖는 전자기 방사)을 방출하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조명 모듈은 형광성 조명, 석영 할로겐(quartz halogen) 조명, 금속 할로겐화물(metal halide) 조명, 제논(xenon) 조명 및/또는 고압 나트륨 조명 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0110] 복수의 조명 모듈(210)은 각각의 개별 조명 모듈이 조명되는 경우 상기 문서대(250) 상의 상기 시트 또는 시트 스택의 하나 이상의 이미지가 상기 이미지 캡처 디바이스(230)에 의해 캡처될 수 있도록, 순서대로 개별 조명될 수도 있다. 상기 조명 모듈은 임의의 순서로 조명될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조명 모듈은 시계방향 또는 반시계방향 순서로 조명될 수 있다. 상기 모듈들의 순차적인 조명은 예컨대, 하나 이상의 시스템 파라미터 및/또는 처리되고 있는 상기 문서의 특성에 기초하는 것과 같이, 수동 및/또는 자동으로 선택될 수 있다.

[0111] 상기 조명 모듈이 순서대로 활성화되는 레이트(rate)는 상기 이미지 캡처 디바이스(230)가 상기 문서 또는 문서 스택을 촬상하기 위한 충분한 시간을 허용하면서, 상기 시스템(200)의 스루풋을 증가시키도록 최적화될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 조명 모듈이 조명되는 레이트는 인간의 눈에 의해 지각될 수 있는 레이트보다 빠를 수 있다. 상기 조명 모듈이 활성화되는 레이트는 예컨대, 상기 이미지 캡처 디바이스의 노출 시간을 비롯하여,

상기 이미지 캡처 디바이스가 이미지를 캡처할 수 있는 속도와 같이, 상기 이미지 캡처 디바이스의 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 선택될 수 있다. 예컨대, 상기 조명의 레이트는 디지털 카메라의 노출 시간에 기초하여 선택될 수 있다. 상기 조명의 레이트는 적어도, 디지털 카메라의 노출 시간만큼 길도록 선택될 수 있다. 몇몇 예에서, 각각의 조명 모듈은 약 0.1 밀리초(msec), 약 0.2 msec, 약 0.5 msec, 약 1 msec, 약 5 msec, 또는 약 10 msec보다 더 큰 지속 시간(duration) 동안 조명될 수 있다. 몇몇 예에서, 각각의 조명 모듈은 약 0.1 msec 내지 약 20 sec, 약 1 sec 내지 약 15 sec, 약 5 sec 내지 약 10 sec의 지속 시간 동안 조명될 수 있다. 상기 조명 모듈이 조명되는 레이트는 본원에서 설명하는 값 중의 임의의 것보다 작을 수도 있고, 본원에서 설명하는 값 중의 임의의 것보다 클 수도 있고, 또는 본원에서 설명하는 값 중의 임의의 2개의 값 사이의 범위에 속할 수도 있다.

[0112] 상기 이미지 캡처 디바이스(230)는, 상기 문서대 상의 상기 시트 또는 시트 스택의 이미지가 임의의 장애물 없이 캡처될 수 있도록 상기 문서대(250) 위에 위치 설정될 수 있다. 위에서 보다 상세히 설명한 바와 같이, 상기 컨트롤러(202)는 상기 이미지 캡처 디바이스가 임의의 장애물 없이 상기 문서대 상의 상기 시트 또는 시트 스택을 촬상할 수 있도록, 하나 이상의 구성요소에 지시하여 검출 구역을 비우도록 할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이미지 캡처 디바이스는 상기 조명 모듈(212, 214, 216, 218)과 같은 상기 조명 모듈 중 임의의 조명 모듈이 활성화될 때, 음영이 상기 시트 또는 시트 스택에 드리우지 않도록 위치 설정될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이미지 캡처 디바이스는 상기 조명 모듈 각각의 위에 위치 설정될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이미지 캡처 디바이스는 각각의 상기 조명 모듈까지 등거리이거나 실질상 등거리일 수 있다.

[0113] 상기 이미지 캡처 디바이스(230)는 면-스캔 카메라일 수 있다. 상기 카메라는 디지털 또는 비-디지털 카메라일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이미지 캡처 디바이스는 5-메가픽셀 카메라일 수 있다. 별법으로서, 상기 카메라는 5 메가픽셀 외의 해상도를 가질 수 있다. 상기 카메라는 약 3-메가픽셀, 약 8-메가픽셀 또는 약 12 메가픽셀과 같이 더 낮거나 더 높은 해상도를 가질 수 있다. 디지털 카메라의 해상도는 처리되고 있는 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 하나 이상의 원하는 특징부를 정확히 캡처하도록 구성될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 이미지 캡처 디바이스는 사용되는 조명 소스의 타입에 기초하여 선택된 다른 타입의 촬상 디바이스일 수 있다. 예컨대, 상기 촬상 디바이스는 특정 타입의 조명 소스에 의해 제공되는 특정 형상의 조명을 검출하도록 구성될 수 있다.

[0114] 상기 이미지 캡처 디바이스(230)는 문서 또는 문서 스택이 복수의 조명 모듈들(212, 214, 216, 및 218)과 같은 복수의 조명 모듈 각각에 의해 조명될 때마다, 상기 문서대(250) 상의 시트 또는 시트 스택의 하나 이상의 이미지를 캡처하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명하는 바와 같이, 상기 문서대에 대하여 상이한 위치에서 위치 설정된 복수의 조명 모듈 각각은 상기 시트 또는 시트 스택의 이미지들이 상이한 각도들로부터 조명되면서 캡처될 수 있도록, 순서대로 활성화될 수 있다. 캡처된 이미지들은 분석을 위해 상기 이미지 캡처 디바이스로부터 컨트롤러(202)로 송신될 수 있어서, 예컨대 문서의 경계 및/또는 하나 이상의 좌표선(254)이 식별될 수 있다.

[0115] 본원에서 설명하는 바와 같이, 컨트롤러(202)는 이미지 캡처 디바이스(210)로부터의 정보 및/또는 그 정보를 처리하기 위해 이용된 하나 이상의 알고리즘을 저장하도록 구성된 메모리를 포함할 수도 있다. 예컨대, 상기 컨트롤러는, 상기 이미지 캡처 디바이스(230)에 의해 캡처된 하나 이상의 이미지를 처리 및/또는 분석할 수 있는 머신 판독 가능한 지시를 실행하기 위한 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 하나 이상의 조명 소스로부터의 조명을 수신하면서 캡처된 이미지를 분석하기 위해 하나 이상의 조명 소스(210)로부터 조명 구성 정보를 수신할 수 있다.

[0116] 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러(202)에 의해 수행된 상기 분석은 임의의 이미지에서 임의의 음영을 식별하기 위해 상기 캡처 디바이스(230)에 의해 캡처된 시트 또는 시트 스택의 복수의 이미지를 비교하는 것을 포함한다. 예컨대, 상기 컨트롤러는 임의의 음영의 존재를 식별하기 위해, 픽셀-바이-픽셀(pixel-by-pixel) 비교와 같이, 이미지들에서의 임의의 변경을 검출하기 위해 이미지들 사이의 비교를 수행하도록 구성될 수 있다. 음영은 상기 문서대(250)의 상면(252) 위로, 및/또는 처리되고 있는 시트 또는 시트 스택 아래의 하나 이상의 다른 시트 및/또는 시트 스택 위로, 시트 또는 시트 스택의 하나 이상의 예지에 의해 드리워질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 상기 캡처된 이미지를 이용하여 시트 또는 시트 스택의 음영 프로파일을 생성하도록 구성될 수 있다.

[0117] 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러(202)는 상기 음영 프로파일에 기초하여 상기 시트 또는 시트 스택의 하나 이상의 특성을 결정하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 시트 또는 시트 스택의 사이즈, 형상, 좌표, 배향, 및/또는 두께는 상기 음영 프로파일을 이용하여 결정될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 음영 프로파일은 단일의 페이지 시트의

하나 이상의 에지와 같은, 문서의 경계를 식별하기 위해 이용될 수 있다. 상기 컨트롤러(202)는 상기 음영 프로파일 및/또는 상기 음영 프로파일로부터 결정된 좌표, 배향 및 에지에 기초하여 상기 시트 또는 시트 스택에 대한 하나 이상의 좌표선(254)을 결정할 수 있다.

[0118] 상기 컨트롤러(202)는 하나 이상의 패턴 인식 알고리즘들을 포함하는, 컨트롤러에 저장된 하나 이상의 알고리즘을 이용하여 상기 문서대(250) 상의 상기 시트 또는 시트 스택에 관한 하나 이상의 결정을 하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 컨트롤러에 의해 생성된 상기 음영 프로파일은 시트의 사이즈, 형상, 배향, 좌표 및/또는 두께를 결정하기 위해 하나 이상의 알려진 및/또는 기준 패턴들과 비교될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 이미지의 어느 특징부들이 3차원 특징부인지를 결정하기 위해 상기 음영 프로파일을 이용하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 존재하는 3차원 특징부들 중의 어느 것이 시트 또는 시트 스택의 경계(예컨대, 하나 이상의 에지, 코너) 및/또는 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 다른 특성(예컨대, 접착, 파스너)에 대응하는지를 결정하도록 구성될 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 원하는 특성에 대응하지 않는 3차원 특징부는 무시하도록 구성될 수 있다.

[0119] 예컨대, 상기 컨트롤러(202)는 이미지에 존재하는 음영이 관심 대상인 시트 또는 스택의 특징부에 의해 드리워진 음영인지 여부를 결정하기 위해, 상기 컨트롤러의 메모리에 저장된 하나 이상의 알고리즘을 이용하여 이미지 캡처 디바이스(230)에 의해 취합된 정보를 처리하도록 구성될 수 있다. 상기 컨트롤러는 어느 3차원 특징부가 문서의 경계의 특징부인지를, 예컨대 상기 문서 또는 문서 스택에 대해 좌표선(254)을 제공함으로써 분석한 것에 기초하여, 문서 또는 문서 스택을 조작하도록 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 제어하기 위한 지시 신호를 생성할 수 있다.

[0120] 다른 예에서, 상기 컨트롤러(202)는 본원에서 설명하는 하나 이상의 분석을 수행하기 위해 하나 이상의 패턴 인식 알고리즘을 이용할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이미지 캡처 디바이스에 의해 캡처된 이미지에 존재하는 음영은, 플렉시블 재료 및/또는 플렉시블 재료의 부분들의 패턴들과 같은 알려진 기준 패턴을 포함하는 하나 이상의 임계치 및/또는 기준과 비교될 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 비교에 기초하여, 상기 문서의 경계, 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 배향 및/또는 좌표를 결정하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 상기 분석은 시스템(200)으로부터 원격인 컨트롤러(202)에 의해 수행될 수 있고, 그 하나 이상의 분석은 예컨대, 본원에서 설명하는 바와 같은 유선 및/또는 무선 네트워크를 통해, 상기 시스템의 하나 이상의 구성요소를 제어하기 위해 컨트롤러(202)에 송신된다. 예컨대, 상기 원격 컨트롤러는 시스템(200)이 위치하는 장소와는 상이한 설비 내 위치에, 또는 시스템(200)의 설비와는 상이한 설비에 위치될 수 있다.

[0121] 본원에서 설명하는 바와 같이, 상기 컨트롤러(202)는 상기 문서대 상의 상기 시트 또는 시트 스택을 조작하기 위해, 상기 위치 설정 구성요소(240), 툴(244), 문서대(250), 제1 문서 플랫폼(260) 및 제2 문서 플랫폼(270) 중 하나 이상에 지시를 전송하도록 구성될 수 있다. 제한된 수의 구성요소가 도 2에 도시되어 있지만, 상기 식별 시스템(200)은 본원에서 설명한 것과 동일한 또는 상이한 구성요소를 비롯한 임의의 수의 구성요소, 다른 자동화 하드웨어, 검출 하드웨어, 조명 하드웨어 및/또는 이동 가능한 또는 위치 설정 구성요소(예컨대, 로봇 아암, 리니어 액추에이터, 엘리베이터 등)를 포함할 수 있다.

[0122] 다시 도 2를 참조하면, 상기 시스템(200)은 상기 문서대(250) 상의 시트 또는 시트 스택을 조작하도록 구성된 하나 이상의 툴(244)에 연결된 위치 설정 구성요소(240)를 포함할 수 있다. 상기 툴은 하나 이상의 자동화 하드웨어 및/또는 하나 이상의 엔드 이펙터일 수 있다. 예컨대, 상기 툴 및/또는 엔드 이펙터는 진공 리프터, 홀드 다운 풋 및/또는 에어 나이프일 수 있다. 상기 위치 설정 구성요소는 하나 또는 복수의 직선 운동축을 갖는 리니어 액추에이터일 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 위치 설정 구성요소는 로봇 아암일 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템은 다른 로봇 아암, 리니어 액추에이터, 리니어 스테이지, 엘리베이터, 트랙 및/또는 이들의 조합과 같은 다른 이동 가능 구성요소를 포함할 수 있다. 상기 시스템은 복수 개의 상이한 툴(예컨대, 진공 리프터, 홀드 다운 풋, 에어 나이프, 파스너 리무버 등)과 복수 개의 상이한 위치 설정 구성요소(예컨대, 로봇 아암, 리니어 액추에이터, 엘리베이터 등)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 임의의 툴이 위치 설정 구성요소에 영구적으로 또는 탈착 가능하게 연결될 수 있다. 예컨대, 툴(244)은 위치 설정 구성요소(240)(예컨대, 리니어 액추에이터, 로봇 아암)의 원위단(또는 조인트)(242)에 탈착 가능하게 연결될 수 있다. 상기 위치 설정 구성요소는 복수 개의 조인트를 갖고 있을 수 있고, 복수의 축 방향으로 이동 가능할 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 복수 개의 툴이 하나의 위치 설정 구성요소에 연결될 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 하나의 툴이 복수 개의 위치 설정 구성요소에 연결될 수 있다.

[0123] 위치 설정 구성요소(예컨대, 리니어 액추에이터, 로봇 아암 등)에 연결된 툴은 다른 툴과 상호 교환 가능할 수

있다. 몇몇 예에서, 제1 툴이 제1 타입의 위치 설정 구성요소(예컨대, 리니어 액추에이터)에, 제2 툴이 제2 타입의 위치 설정 구성요소(예컨대, 로봇 아암)에 연결될 수 있고, 상기 제1 툴과 제2 툴은 동일 타입의 툴(예컨대, 진공 리프터)이다. 예컨대, 상기 시스템(200)은 리니어 액추에이터에 연결된 제1 세트의 진공 리프터들과 하나 이상의 로봇 아암에 연결된 제2 세트의 진공 리프터들을 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러(202)는 그 컨트롤러에 의해 결정된 상기 시트의 형상, 사이즈(예컨대, 치수), 좌표, 배향 및/또는 두께에 기초하여, 어느 세트의 진공 리프터들을 시트를 집어올리도록 안내할지를 결정할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 두 세트의 진공 리프터를 상기 시트(예컨대, 큰 시트)를 집어올리도록 안내할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 하나 이상의 로봇 아암에 연결된 제2 세트의 진공 리프터들을 안내하여, 상기 리니어 액추에이터에 연결된 제1 세트의 진공 리프터가 도달할 수 없을 것이라 결정된 시트를 집어올리도록 할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 시트에 대하여 결정된 좌표선(254)을 따라 하나 이상의 툴 및/또는 위치 설정 구성요소를 안내할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 상이한 태스크(예컨대, 페이퍼 스택의 상단 시트를 분리하기 위하여 페이퍼 스택을 억누르는 것)를 수행하기 위해 동일 시트에 대하여 상이한 좌표선을 결정할 수 있다. 별법으로서, 상기 컨트롤러는 각 시트에 대한 하나의 좌표선에 대하여 상기 하나 이상의 툴 및/또는 위치 설정 구성요소를 지시할 수 있다.

[0124] 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러(202)는 시스템(200)에 의해 처리되고 있는 시트 또는 시트 스택을 조작하기 위해 제1 문서 플랫폼(260) 및 제2 문서 플랫폼(270) 중의 하나 이상을 제어하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 문서 플랫폼은 홀드 다운 풋일 수 있고, 및/또는 홀드 다운 풋의 상기 기능을 수행할 수 있다. 상기 제1 및/또는 제2 플랫폼은 하나 이상의 위치 설정 구성요소(예컨대, 리니어 액추에이터, 로봇 아암 등)와 조합하여 이용될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는, 예컨대 하나 이상의 위치 설정 구성요소에 연결된 하나 이상의 툴과 조합하여, 문서대(250) 상의 임의의 다른 시트(들) 또는 스택(들)으로부터 시트 또는 시트 스택을 들어올리고 및/또는 분리시킬 것을 상기 제1 문서 플랫폼 및 제2 문서 플랫폼에 지시하도록 구성될 수 있다.

[0125] 예컨대, 위치 설정 구성요소(240)(예컨대, 리니어 액추에이터)에 연결된 툴(244)(예컨대, 진공 리프터)은 예컨대 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 적어도 일부분 위에 놓인 흡인력을 이용함으로써, 상기 문서대(250)로부터 시트 또는 시트 스택을 들어올리도록 위치 설정될 수 있다. 상기 컨트롤러(202)는 상기 제1 문서 플랫폼(260) 및 상기 제2 문서 플랫폼(270) 중 적어도 하나를 상기 위치 설정 구성요소에 연결된 상기 툴에 의해 들어올려진 상기 시트 또는 상기 시트 스택 아래에 위치 설정되도록 안내할 수 있다. 예컨대, 상기 제1 및 제2 문서 플랫폼 중 적어도 하나는 상기 양력(예컨대, 흡인력)에 의해 들어올려지고 있는 상단 시트 아래의 잔여 시트 또는 시트 스택 상에 대항력(예컨대, weight)를 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상단 시트 아래에 문서 플랫폼을 위치 설정시키면, 상기 문서대 상의 임의의 다른 시트(들) 또는 시트 스택(들)으로부터 상기 상단 시트를 용이하게 분리할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 하나 이상의 센서[예컨대, 이미지 캡처 디바이스(230)]에 의해 취합되고 상기 컨트롤러에 의해 처리된 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 가이드선 형태 식별 정보에 기초하여, 상기 제1 및/또는 제2 문서 플랫폼을 적절한 위치로 안내할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 상기 컨트롤러에 의해 결정된 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 하나 이상의 좌표선에 기초하여, 상기 제1 및/또는 제2 문서 플랫폼을 적절한 위치로 안내할 수 있다.

[0126] 몇몇 예에서, 상기 제1 문서 플랫폼(260) 및 상기 제2 문서 플랫폼(270) 중 적어도 하나는 상기 시트 또는 상기 시트 스택을 뒤집는 것과 같이, 상기 문서대(250) 상의 시트 또는 시트 스택을 조작하도록 이용될 수 있다. 예컨대, 하나 이상의 검출 센서[예컨대, 이미지 캡처 디바이스(230)]에 의한 검출 전, 검출 동안 또는 검출 후에 뒤집기(flipping) 동작이 수행될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시트 또는 상기 시트 스택은 먼저, 상기 제1 문서 플랫폼 및 상기 제2 문서 플랫폼 중 하나를 상기 시트 또는 상기 시트 스택 아래에 위치 설정되도록 이동시키고, 이어서 상기 제1 문서 플랫폼 및 상기 제2 문서 플랫폼 중 다른 하나를 상기 시트 또는 상기 시트 스택 위로 이동시켜 상기 2개의 플랫폼 사이에 상기 시트 또는 상기 시트 스택을 샌드위치(또는 인벨로프)함으로써, 뒤집어질 수 있다. 상기 2개의 문서 플랫폼은 상기 2개의 문서 플랫폼 사이에서 상기 시트 또는 상기 시트 스택을 뒤집기 위해 수평축 둘레로 회전될 수 있다. 상기 수평축은 상기 문서대의 평면과 실질상 평행할 수 있다. 예컨대, 상기 2개의 플랫폼은 상기 2개의 플랫폼 사이에 상기 시트 또는 상기 시트 스택을 정확히 위치 설정하기 위하여 상기 시트 또는 상기 시트 스택과 실질적으로 접촉할 수 있다. 플랫폼이 회전될 때 상기 플랫폼 사이에서 상기 시트 또는 상기 시트 스택이 슬립하지 않도록 하기 위하여, 상기 플랫폼 중 어느 하나 또는 양자에 의해 상기 2개의 플랫폼 사이에 위치 설정된 상기 시트 또는 상기 시트 스택에 압력이 가해질 수 있다.

[0127] 몇몇 예에서, 상기 제1 문서 플랫폼(260) 및 상기 제2 문서 플랫폼(270) 중 적어도 하나는 2-축 또는 3-축 구성요소를 포함하는, 다축 구성요소일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템(200)은 단지 하나의 문서 플랫폼만을

포함할 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템은 3개 이상의 문서 플랫폼을 포함할 수 있다.

[0128] 상기 제1 및/또는 제2 문서 플랫폼(260, 270)은 시스템(200)에 의해 취급된(예컨대, 처리된) 상기 시트 또는 상기 시트 스택의 각 사이즈를 수용하도록 치수결정될 수도 있다. 몇몇 예에서, 문서 플랫폼은 상기 시트 또는 상기 시트 스택과 접촉하도록 구성된 표면에 소정의 거칠기 정도를 포함할 수 있어, 그 표면은 상기 시트 또는 상기 시트 스택과 원하는 마찰을 가질 수 있다. 상기 제1 및/또는 제2 플랫폼의 하나 이상의 표면 상에 원하는 정도의 마찰을 제공하면, 상기 문서 또는 문서 스택의 조작을 용이하게 할 수 있다. 원하는 마찰은 다양한 기법을 이용하여 달성될 수 있다. 예컨대, 표면 내로 에칭된 다양한 오목 패턴을 비롯하여, 표면 상에 형성된 특징부에 의해 문서 또는 문서 스택과 접촉하도록 구성된 플랫폼들 중의 하나 또는 양측 모두의 표면 상에 마찰이 제공될 수 있다. 예컨대, 상기 표면은 텍스처화될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 표면은 원하는 마찰을 제공하는 코팅을 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 플랫폼의 재료는 원하는 마찰을 제공하도록 선택될 수 있다. 몇몇 예에서, 마찰은, 추가된 마찰을 제공하도록 구성된 재료의 스트립과 같은 추가 재료를 표면에 배치함으로써 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시트 또는 상기 시트 스택과 접촉하도록 구성된 플랫폼들 중의 하나 또는 양측 모두의 표면은 약 0.5, 약 0.6, 또는 약 0.7보다 큰 마찰 계수를 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 마찰 계수는 약 0.6 내지 약 1, 또는 약 0.7 내지 약 1을 포함하는, 약 0.5 내지 약 1일 수 있다. 별법으로서, 상기 마찰 계수는 상기한 예 또는 범위보다 크거나 작을 수 있다.

[0129] 오직 하나의 위치 설정 구성요소(240)이 도 2에 도시되어 있는데, 위치 설정 구성요소는 리니어 액추에이터, 로봇 아암, 또는 다른 이동 가능 구성요소일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 단일의 위치 설정 구성요소를 이용하면 상기 식별 시스템(200)의 족적(footprint)을 감소시킬 수 있고, 동작 및/또는 메인테넌스의 비용을 절감할 수 있으며, 및/또는 일어날 수 있는 오동작의 소스를 줄일 수 있어, 시스템의 신뢰성을 증대시킬 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템은 복수 개의 위치 설정 구성요소 및/또는 복수의 축방향으로 이동 자유도를 갖는 구성요소를 포함하여, 상기 시스템의 효율을 증대시킬 수 있다.

[0130] 도 3은 좌표선을 특징으로 하는 예시적인 식별 시스템을 보여준다. 상기 식별 시스템(300)은 문서대(350), 제1 문서 플랫폼(360), 제2 문서 플랫폼(370), 위치 설정 구성요소(340), 및 복수 개의 툴(344)을 포함할 수 있다. 시스템(300)의 구성요소는 시스템(200)의 상기 각 구성요소에 대응할 수 있다. 예컨대, 상기 문서대(350)는 도 2의 상기 문서대(250)일 수 있고, 상기 제1 문서 플랫폼(360)은 도 2의 상기 제1 문서 플랫폼(260)일 수 있고, 상기 제2 문서 플랫폼(370)은 도 2의 상기 제2 문서 플랫폼(270)일 수 있고, 상기 위치 설정 구성요소(340)는 도 2의 상기 위치 설정 구성요소(240)일 수 있으며, 상기 복수 개의 툴(344) 중 적어도 하나의 툴은 도 2의 상기 툴(244)일 수 있다.

[0131] 도 3은 레터 사이즈 시트에 대한 좌표선(354)을 보여준다. 별법으로서, 상기 좌표선은 임의의 다른 사이즈(예컨대, A2, A3, A4, B1, legal 등)의 시트에 대한 것일 수 있다. 상기 복수 개의 툴(344)은 상단 시트 또는 복수 개의 시트를 상기 문서대(350) 상의 다른 시트 또는 시트 스택으로부터 들어올리기 위한 진공 리프터들의 어레이일 수 있다. 예컨대, 상기 시스템(300)이 상기 문서대 상의 시트 스택의 상단 시트가 소정의 배향 및 좌표를 갖는 레터 사이즈 시트라고 식별한다면, 상기 시스템의 컨트롤러는 좌표선(354)을 결정할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 좌표선(354)을 따라 위치 설정되도록 하나 이상의 리니어 액추에이터[예컨대, 위치 설정 구성요소(340)]를 통해 상기 진공 리프터 어레이를 안내할 수 있고, 상기 어레이 중 하나 이상의 진공 리프터가 그 위치로부터 상기 상단 시트를 집어올리는데에 사용될 수 있다. 상기 진공 리프터에 의해 흡인이 가해진 후, 상기 제1 문서 플랫폼(360) 및 상기 제2 문서 플랫폼(370) 중 적어도 하나는 상기 상단 시트 아래에 위치 설정되어, 들어올리는 중에 임의의 잔여 시트를 억누를 수 있다.

[0132] 상기한 그리고 후술하는 식별 시스템[예컨대, 시스템(100), 시스템(200), 시스템(300) 등]은 하나 이상의 파스너에 의해 이전에 함께 체결된 시트들을 분리하는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0133] 도 4는 예시적인 분리 시스템의 개략도이다. 상기 분리 시스템(400)은, 예컨대 공기 제공 디바이스(410)를 시트 또는 시트 스택의 알려진 기준점, 기준축, 또는 기준 그리드에 대하여 위치 설정하는 것을 통해, 목표로 한 공기 흐름을 제공함으로써, 시트 또는 복수의 시트를 다른 시트 또는 시트 스택으로부터 정확하게 분리하는 것을 용이하게 할 수 있다. 상기 분리 시스템은 하나 이상의 파스너에 의해 이전에 함께 체결된 시트들을 분리하는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0134] 하나 이상의 파스너에 의해 이전에 함께 체결된 2개 이상의 시트는 그 2개 이상의 시트 사이에 적어도 일부의 접착력 또는 결속력을 보유할 수 있다. 예컨대, 시트 패킷(packet of sheets)이 스테이플에 의해 함께 체결될 수 있다. 상기 스테이플은 수작업(예컨대, 수동식 스테이플 리무버), 반자동화된 또는 자동화된(예컨대, 머신

을 통해) 방법을 통해 상기 시트 패킷으로부터 제거될 수 있다. 몇몇 예에서, 머신이 상기 스테이플을 상기 시트 패킷으로부터 제거하는 경우, 상기 머신은 상기 스테이플에 의해 유지되어 있는 상기 모든 시트를 통해 상기 스테이플을 잡아당길 수 있다. 이러한 프로세스에서, 이제 풀린 상기 페이퍼 시트는 상기 스테이플의 하나 이상의 관통점에서 함께 걸려, 인접 시트들을 결속하는 이차 결속력 또는 이차 접착력을 형성할 수 있다. 별법으로서, 이차 결속력 또는 이차 접착력은, 종이 클립, 스프링 클립, 금속브래드(metal brad), 펀칭된 홀 파스너, 고무 밴드, 나선형 바인딩, 바인더 클립, 스프링 바인더 클립, 스프링 바인더 클립들, 북바인딩, 2-갈래 파스너(예컨대, 2-갈래 금속 파스너), 나선형 고리, 고리 바인딩, 가차크 클립(gachuck clip), 플라스틱립 플라스틱 클립(plastiklip plastic clip), 코너 클립, 나비 클램프, 부엉이 클립(owl clip), 원형 종이 클립, 페이퍼클립(paperclip), 접착제(예컨대, 테이프), 플라스틱 스테이플, 금속 스테이플, 비철 금속 스테이플, 그 조합들, 및/또는 등과 같은 것의 제거와 같이, 다른 파스너를 제거할 때 생성될 수 있다.

[0135] 이러한 이차 접착력 또는 결속력 때문에, 이전에 체결된 이러한 시트 스택의 상단 시트의 적어도 일부에 흡인이 인가되면(예컨대, 진공 리프터를 통해), 상기 상단 시트는, 그 상단 시트 상의 상기 제거된 파스너의 이전 위치에서, 나머지 스택으로부터 분리되는 것에 저항할 수 있다. 예컨대, 상기 상단 시트의 전방 에지의 일부가 처음에 진공 리프터에 의해 집어들려지면, 상기 전방 에지의 중간 부분이 집어들려질 수 있고, 상기 이전의 파스너 위치는 상기 스택 중의 인접 시트에 결속된 채(예컨대, 상기 이차 결속력 또는 접착력에 의해) 남아있을 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이차 결속력 또는 접착력은 상기 양력을 압도(극복)할 수 있고, 상기 진공 리프터는 완전한 분리 전에 상기 상단 시트를 너무 이르게 해제할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이차 결속력 또는 접착력은 2장 이상의 시트를 들어올릴 수 있고, 문서 처리 시스템의 단일 시트 공급 전체 조건을 약화시킬 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 저항하는 이차 결속력 또는 접착력에 상기 양력을 가하면, 예컨대 상기 결속된 위치 부근에서 찢김(ripping), 구부림(bending) 및/또는 주름(creasing)에 의해 상기 상단 시트 및/또는 상기 스택 중의 상기 상단 시트의 인접 시트에 손상을 가할 수 있다.

[0136] 몇몇 예에서, 상기 진공 리프터는 많아야 약 0.1 인치, 0.2 인치, 0.3 인치, 0.4 인치, 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치, 1 인치, 1.5 인치, 2 인치, 2.5 인치, 3 인치, 3.5 인치, 4 인치, 4.5 인치, 5 인치, 또는 그 예시된 것보다 크거나 작은 정도로, 상기 상단 시트의 상기 전방 에지의 일부를 상기 스택으로부터 들어올릴 수 있다.

[0137] 본원에서 설명하는 바와 같이, 초기에 상단 시트에 흡인을 적용한 후, 문서 플랫폼(예컨대, 홀드 다운 풋)을 상기 상단 시트 밑에 삽입하여, 그 상단 시트 아래의 복수 개의 시트 또는 시트 스택을 억누를 수 있다. 상기 분리 시스템(400)에서, 상기 상단 시트 상에 양력 작용(예컨대, 흡인 인가)이 수행된 후 상기 상단 시트 아래에 삽입된 디바이스(410)는 문서 플랫폼 및 공기 제공 디바이스로서 기능할 수 있다. 예컨대, 상기 디바이스는 에어 나이프일 수 있다. 상기 디바이스는 문서 플랫폼, 홀드 다운 풋, 공기 제공 디바이스 및/또는 에어 나이프의 기능들을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 디바이스(410)는 도 2의 제1 문서 플랫폼(260) 및/또는 도 2의 제2 문서 플랫폼(270)일 수 있다. 예컨대, 상기 분리 시스템(400)은 도 1의 식별 시스템(100), 도 2의 식별 시스템(200) 및/또는 도 3의 식별 시스템(300)의 일부로서 일체화될 수 있다. 예컨대, 상기 분리 시스템은 도 1 내지 도 3의 각 식별 시스템의 하나 이상의 컨트롤러 또는 컨트롤러부를 공유할 수 있다. 별법으로서, 상기 분리 시스템(400)은 독자적 컨트롤러를 포함할 수 있다. 상기 독자적 컨트롤러는 다른 시스템의 다른 컨트롤러 또는 컨트롤러부에 작동식으로 및/또는 통신 가능하게 연결될 수 있다.

[0138] 상기 공기 제공 디바이스(410)는 복수 개의 목표로 한 공기 제공 포트를 포함할 수 있으며, 각 포트는 특정 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성된다. 몇몇 예에서, 각 특정 경로는 상기 상단 시트의 평면에 실질적으로 평행 및/또는 상기 상단 시트에 인접한 상기 시트 또는 시트 스택의 평면에 실질적으로 평행할 수 있다. 몇몇 예에서, 각 특정 경로는 상기 디바이스의 포트로부터 상기 상단 시트에 인접한 시트의 표면 상의 특정 위치까지의 경로를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 디바이스는 제1 경로(444)를 따라 공기를 제공하도록 구성된 제1 공기 제공 포트, 제2 경로(442)를 따라 공기를 제공하도록 구성된 제2 공기 제공 포트, 제3 경로(448)를 따라 공기를 제공하도록 구성된 제3 공기 제공 포트, 제4 경로(446)를 따라 공기를 제공하도록 구성된 제4 공기 제공 포트, 제5 경로(460)를 따라 공기를 제공하도록 구성된 제5 공기 제공 포트를 포함할 수 있다. 별법으로서, 상기 디바이스는 특정 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성된 더 많은 혹은 더 적은 공기 제공 포트를 포함할 수 있다. 한 가지 예에 있어서, 상기 디바이스는 4개의 공기 제공 포트를 포함할 수 있고, 이 각각의 포트는 시트의 4개의 코너 중 상이한 코너에 이르는 경로를 따라 공기를 제공하도록 구성된다. 유리하게도, 이는 파스너가 제거되기 전에 그 파스너가 보통 위치하고 있는 시트의 위치(예컨대, 코너)를 목표로 할 수 있다.

[0139] 예컨대, 제1 포트는 제1 경로(444)를 따라 제1 이전 체결 위치(434)를 향해 공기를 제공하도록 구성될 수 있고,

제2 포트는 제2 경로(442)를 따라 제2 이전 체결 위치(432)를 향해 공기를 제공하도록 구성될 수 있고, 제3 포트는 제3 경로(448)를 따라 제3 이전 체결 위치(438)를 향해 공기를 제공하도록 구성될 수 있고, 제4 포트는 제4 경로(446)를 따라 제4 이전 체결 위치(436)를 향해 공기를 제공하도록 구성될 수 있고, 제5 포트는 제5 경로(460)를 따라 제5 이전 체결 위치(440)를 향해 공기를 제공하도록 구성될 수 있다. 상기 제공된 공기는 비교적 속도가 빠른 공기이다. 특정 위치를 향하는 목표로 한 공기 흐름은 유리하게도 이차 결속력 또는 접착력을 돌파(예컨대, 2개 이상의 시트 사이의 하나 이상의 바브(barb)를 돌파)할 수 있고, 상기 특정 위치에서 상기 상단 시트를 인접 시트로부터 제거할 수 있다.

[0140] 몇몇 예에서, 상기 디바이스(410)의 복수 개의 포트는 상기 디바이스의 원위단 둘레에 방사상으로 위치될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 디바이스(410)의 복수 개의 포트는 상기 디바이스 상의 기준 중심, 기준축, 및/또는 기준 그리드로부터 방사상으로 공기를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0141] 몇몇 예에서, 공기는 상기 디바이스(410)의 복수 개의 모든 포트로부터 동시에 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 공기는 상기 디바이스의 하나 이상의 선택된 포트로부터 동시에 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 공기는 시계방향 순서, 반시계방향 순서 또는 다른 맞춤 순서와 같은 어떤 순서로, 상기 디바이스(410)의 복수 개의 모든 포트로부터 순차적으로 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 공기는 상기 디바이스의 하나 이상의 선택된 포트로부터 순차적으로 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 식별 시스템은 그 식별 시스템이 상기 파스너를 제거하기 전에 및/또는 본원에서 설명하는 하나 이상의 디바이스 및 기법(예컨대, 음영 분석, 3D 특징부 처리 등)을 통해, 하나 이상의 이전 체결 위치를 식별하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 시스템(400)의 컨트롤러는 상기 이전 체결 위치에 기초하여, 상기 디바이스에 대하여 상기 이전 체결 위치에 이르는 특정 경로를 따라, 선택된 포트를 통해 공기를 제공하도록 할 수 있다.

[0142] 본원에서 설명하는 식별 시스템은 상기 상단 시트 및/또는 상기 시트 스택의 두께, 위치(예컨대, 좌표), 배향, 경계, 사이즈(예컨대, 치수), 및/또는 형상과 같은, 상기 상단 시트 및/또는 상기 시트 스택의 하나 이상의 특성에 대한 정보를 결정하여 상기 시스템(400)의 컨트롤러에 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 식별 시스템(들)은 상기 상단 시트 및/또는 상기 시트 스택에 대한 하나 이상의 기준점, 기준축 및/또는 기준 그리드를 상기 시스템(400)의 컨트롤러에 제공할 수 있다. 상기 시스템(400)의 컨트롤러는 이러한 기준 정보를 이용하여, 상기 상단 시트 및/또는 상기 시트 스택(420)에 대해 상기 디바이스(410)를 정확히 위치 설정하여, 하나 이상의 예지, 코너 및/또는 이전 체결 위치를 상기 시트 스택 또는 상기 상단 시트의 인접 시트 상에 위치시킬 수 있다.

[0143] 몇몇 예에서, 상기 상단 시트 및 그 상단 시트에 인접한 인접 시트는 다른 결속력 또는 인력(attractive force)에 의해 결속될 수 있다. 예컨대, 상기 상단 시트 및 상기 인접 시트는 상기 두 시트의 접촉 표면 사이의 정지 마찰력(예컨대, 정마찰력, 정전기력, 반데르 발스 분자간 힘 등)에 의해 결속될 수 있다. 다른 예에서, 상기 상단 시트 및 상기 인접 시트는 상기 상단 시트를 통해 상기 인접 시트에 유출되는 양력(예컨대, 진공 리프터로부터 흡인을 통해 가해진)에 의해 결속될 수 있다. 다른 예에서, 상기 상단 시트 및 상기 인접 시트는 다른 시트에 연결되는 시트에서의 주름, 폴드 또는 기타 구조적 변형에 의해 결속될 수 있다. 다른 예에서, 상기 상단 시트 및 상기 인접 시트는 상기 두 시트 중 어느 하나의 접촉면에 남아 있는 접촉 요소(예컨대, 접촉 액체 등)에 의해 결속될 수 있다. 상기 분리 시스템[예컨대, 시스템(400) 및 이하의 시스템(500)]은 본원에서 설명하는 다른 결속력 또는 인력을 극복하여, 2개 이상의 시트의 분리를 용이하게 하는 데 이용될 수 있다.

[0144] 도 5는 초기 양력이 상단 시트에 인가된 후에, 이차 결속력 또는 접착력에 의해 접속된 상단 시트 및 그 인접 시트의 예시적인 측단면도다. 예컨대, 상단 시트(504) 및 그 인접 시트(506)는 체결 위치(508)에서 파스너를 통해 이전에 함께 체결되었을 수 있다. 분리 시스템(500)에서, 초기 양력이 진공 리프터(502) 또는 다른 흡인 인가 디바이스에 의해 상기 상단 시트(504)에 가해졌다면, 상기 상단 시트(504) 및 상기 인접 시트(506)는 상기 이전 체결 위치(508)에서 이차 결속력 또는 접착력에 의해 접속된다. 몇몇 예에서, 상기 이차 결속력 또는 접착력은 상기 및/또는 이하에서 더 설명하는 상기 시스템 및 방법에 의해 극복될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 이차 결속력 또는 접착력은 다른 소스[예컨대, 정마찰, 진공 유출(vacuum bleed through) 등]에서 비롯될 수 있다.

[0145] 도 6은 예시적인 분리 시스템의 측단면도다. 몇몇 예에서, 분리 시스템(600)은, 시트 또는 복수 개의 시트에 정현파를 도입함으로써, 그 시트 또는 복수 개의 시트를 다른 시트 또는 시트 스택으로부터 정확히 분리하는 것을 용이하게 할 수 있다. 본원에서 설명하는 상기 분리 시스템은 이전에 하나 이상의 파스너에 의해 함께 체결된 시트들의 분리를 용이하게 할 수 있다. 몇몇 예에서, 도 6의 상기 분리 시스템(600)은 도 4의 분리 시스템

(400) 및 도 5의 시스템(500)과 동일할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 분리 시스템(400, 500 및 600)은 단일의 시스템 내로 일체화될 수 있다. 몇몇 예에서, 본원에서 설명하는 상기 분리 시스템들은 상기한 하나 이상의 식별 시스템 내로 일체화될 수 있다.

[0146] 예컨대, 상단 시트(604) 및 그 인접 시트(606)는 하나 이상의 체결 위치[예컨대, 도 5의 체결 위치(508)]에서 파스너를 통해 이전에 함께 체결되었을 수 있다. 초기 양력이 진공 리프터(602) 또는 다른 흡인 인가 디바이스에 의해 상기 상단 시트(604)에 인가되면, 상기 상단 시트(604) 및 상기 인접 시트(606)는 도 5에 도시한 것과 같은 상기 이전의 하나 이상의 체결 위치에서 이차 결속력 또는 접착력에 의해 접촉된다. 상기 분리 시스템(600)은 방향(612)으로 시트 이송 방향을 가질 수 있다.

[0147] 몇몇 예에서, 리니어 액추에이터 또는 기타 위치 설정 구성요소와 같은 것을 통해, 상단 시트(604)를 상기 시트 이송 방향[예컨대, 방향(612)]과 실질상 반대 방향으로 이동시킴으로써, 정현파가 상기 시스템(600)에 도입될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 위치 설정 구성요소는, 상기 상단 시트를 집어올리는 상기 흡인 인가 디바이스[예컨대, 진공 리프터(602)]에 연결될 수 있다. 하나 이상의 후방 공기 제공 디바이스(608)(예컨대, 에어 나이프)는, 상기 상단 시트(604)가 슬라이딩하는 것을 방지하는 백스탑으로서 기능할 수 있다. [예컨대, 방향(612)에 대해] 후방으로의 직선 운동을 도입하고 상기 상단 시트(604)의 베이스(예컨대, 에지 및/또는 코너)를 고정함으로써, 정현파가 상기 상단 시트(604)에 도입될 수 있다. 예컨대, 상기 상단 시트(604)의 단면은 정현파를 나타낼 수 있다. 별법으로서, 비-정현파[예컨대, 주기적인 구분적 선형상(periodic, piecewise linear) 등]가 생성될 수 있다. 몇몇 예에서, 임의의 형태의 파가 생성될 수 있다. 2장 이상의 시트가 이전 체결 위치에서 이차 결속력 또는 접착력에 의해 접촉되고 상기 시트에(상기 백스탑 및 상기 후방으로의 직선 운동을 통해) 파가 도입되면, (예컨대, 이차 결속력을 통해) 각각 접촉 또는 반접속된 시트는 상이한 진폭 및/또는 상이한 주파수로 물결칠 수 있는데(또는 파 단면을 형성하도록 구부러질 수 있다), 상기 상단 시트(604)가 [예컨대, 진공 리프터(602)를 통해] 양력에 의해 직접 유지된 유일한 시트이고 따라서 각 시트는 상이한 경계 조건에 의해 정의되기 때문이다.

[0148] 하나 이상의 파를 도입하면, 충분한 분리력이 제공되어, 2장 이상의 시트 사이의 하나 이상의 이차 결속력 또는 접착력을 극복할 수 있다. 몇몇 예에서, 각 상단 시트(604)에 하나 이상의 파를 생성하는 상기 프로세스는 기껏해야 120 밀리초(ms), 100 ms, 80 ms, 70 ms, 60 ms, 50 ms 또는 그보다 짧은 시간이 걸릴 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 프로세스는 상기 시간보다 오래 걸릴 수 있다.

[0149] 몇몇 예에서, 하나 이상의 파는, 양력이 가해지기 전에, 상단 시트(604)를 들어올려 상단 시트(604)의 평면에 실질상 평행한 임의의 방향으로 이동시킴으로써 생성될 수 있으며, 상기 임의의 방향은 시트 이송 방향(612)에 실질상 평행하거나 평행하지 않을 수 있다. 예컨대, 상기 상단 시트는 그 시트의 임의의 에지를 향해 또는 그로부터 멀리 이동될 수 있다. 하나 이상의 공기 제공 디바이스는, 상기 들어올린 상단 시트가 이동하여 가는 에지에 위치되어, 상기 상단 시트(604)가 슬라이딩하는 것을 방지하는 백스탑으로서 기능할 수 있다. 별법으로서, 임의의 다른 디바이스가 상기 백스탑으로서 기능할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시트의 적어도 일부를 들어올리고, 그 들어올려진 시트를 실질상 상기 시트의 고정된 베이스(예컨대, 에지 및/또는 코너)를 향해 이동시킴으로써, 시트에 하나 이상의 파가 생성될 수 있다. 상기 이동은 선형일 수 있고 또는 비선형일 수 있다. 몇몇 예에서, 흡인을 인가하는 것, 핀칭(pinching), 관통[및 후킹(hooking)], 접착력 인가[예컨대, 접착 액체, 생체 접착(biomimetic adhesion), 텍스처 접착(textured adhesion) 등을 통해] 및/또는 이들 또는 들어올리는 다른 방법의 조합을 통해, 상기 상단 시트의 적어도 일부가 인접 시트에서 분리되어(예컨대, 들어올려짐) 그 인접 시트로부터 분리된 채 남아있을 수 있다.

[0150] 몇몇 예에서, 리니어 액추에이터 또는 다른 위치 설정 구성요소(예컨대, 로봇 아암)는 진동 및/또는 펄스를 상기 상단 시트에 도입하여, 하나 이상의 파를 생성하거나 및/또는 그 하나 이상의 파를 통해 상단 시트를 인접 시트로부터 분리하는 것을 용이하게 할 수 있다. 상기 진동 또는 펄스는 요동 동작, 왕복 동작(back-and-forth motion), 진동 동작 및/또는 다른 주기적 동작에 의해 생성될 수 있다. 상기 동작은 선형 또는 비선형일 수 있다. 상기 동작은 상기 상단 시트가 들어올려지지 않은 경우 상기 상단 시트의 평면에 실질상 평행한 횡방향 동작일 수 있다. 상기 동작은 수직 동작일 수 있다(예컨대, 상기 상단 시트를 들어올리는 및/또는 해제하는 방향). 별법으로서, 상기 동작은 상기 동작 및/또는 임의의 방향을 갖는 동작의 조합일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 진동 및/또는 펄스, 및/또는 상기 진동 및/또는 펄스에 의해 형성되는 파는 적어도 약 1 Hz, 5 Hz, 6 Hz, 7 Hz, 8 Hz, 9 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 40 kHz, 50 kHz, 60 kHz, 70 kHz, 80 kHz, 90 kHz, 100 kHz, 150 kHz, 200 kHz, 250 kHz, 300 kHz, 350 kHz, 400 kHz, 450 kHz, 500 kHz, 또는 그보다 높은 주파수를 가질 수 있다. 별법으로서, 상기 주파수는 상기한 것보다 낮을 수

있다.

- [0151] 몇몇 예에서, 상기 상단 시트(604)에 의해 형성되는 파는 상기 상단 시트의 최대 치수의 최대 진폭을 가질 수 있다. 상기 상단 시트의 최대 치수는 상기 상단 시트의 다른 치수보다 더 큰 상단 시트의 치수(예컨대, 길이, 폭, 높이, 지름, 대각선 등)일 수 있다. 예컨대, 상기 상단 시트에 의해, 본원에서 설명하는 하나 이상의 방법을 통해 형성되는 파는 기껏해야 약 1 m, 0.9 m, 0.8 m, 0.7 m, 0.6 m, 0.5 m, 0.4 m, 0.3 m, 0.2 m, 0.1 m, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm, 2 cm, 1 cm, 또는 그보다 작은 최대 진폭을 가질 수 있다. 별법으로서, 상기 상단 시트에 의해 형성되는 파는 상기 예보다 크거나 작은 최대 진폭을 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 상단 시트에 의해 형성되는 파의 최대 진폭과 상기 상단 시트의 인접 시트에 의해 형성되는 파의 최대 진폭의 차이는 기껏해야 약 1m, 0.9 m, 0.8 m, 0.7 m, 0.6 m, 0.5 m, 0.4 m, 0.3 m, 0.2 m, 0.1 m, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm, 2 cm, 1 cm, 또는 그보다 작을 수 있다. 별법으로서, 상기 2개의 최대 진폭의 차이는 상기 예보다 더 클수도 또는 작을 수도 있다.
- [0152] 몇몇 예에서, 본원에서 설명하는 상기 분리 시스템은 시트 스택 중의 임의의 두 시트를 분리할 수 있다. 예컨대, 분리된 상기 2개의 시트는 제1 시트 및 제2 시트를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제1 시트는 상기 상단 시트이다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 제1 시트 또는 상기 제2 시트 그 어느 것도 상기 스택의 상단 시트가 아니다. 상기 제1 시트 및/또는 상기 제2 시트 위 또는 아래에 추가의 시트가 그룹핑될 수도 있고 되지 않을 수도 있다.
- [0153] 도 7은 예시적인 정렬 시스템(700)의 개략도이다. 몇몇 예에서, 상기 정렬 시스템(700)은 머신 학습을 통해, 제2 시트 상류측에 있는 제1 시트를 상기 제2 시트에 대하여 정확히 및/또는 정밀히 정렬하는 것을 용이하게 할 수 있다. 상기 정렬 시스템은 상기 시스템의 하나 이상의 하드웨어의 시간에 따른 성능의 불일치를 수정할 수 있다.
- [0154] 시트 이송 시스템은 시트 이송 방향(722)을 가질 수 있으며, 상기 시트 이송 시스템의 컨베이어(724) 상에서 수행하는 각 시트는 상류측 위치로부터 하류측 위치로 이동할 수 있다. 상기 컨베이어는 트랙, 휠, 벨트, 이동 플랫폼 및/또는 상류측 위치로부터 하류측 위치로 상기 컨베이어 상의 시트를 이송할 수 있는 기타 디바이스 또는 기구와 같은, 다른 이송 디바이스 또는 기구일 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨베이어 상의 시트는 상기 이동 컨베이어에 대하여 정지 상태에 있을 수 있고, 그라운드에 대하여 이동할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨베이어는 정지 플랫폼일 수 있고, 상기 컨베이어 상의 시트는 하나 이상의 이송 디바이스 또는 기구를 통해(예컨대, 유체 흐름, 중력 등을 통해) 상기 정지 플랫폼 및/또는 상기 그라운드에 대해 이동할 수 있다. 상기 방향(722)은 상기 시트 이송 시스템이 놓여 있는 상기 그라운드의 평면에 대해 실질상 평행할 수 있다. 별법으로서, 상기 방향(722)은 상기 그라운드의 평면에 대해 실질상 수직할 수 있다. 별법으로서, 상기 방향(722)은 상기 그라운드의 평면에 대해 하나 이상의 각도로 경사지거나 또는 기울어질 수 있다. 예컨대, 제1 시트(702)는 제2 시트(704)의 상류측에 있을 수 있고, 상기 제2 시트는 제3 시트(706)의 상류측에 있을 수 있다.
- [0155] 복수 개의 툴(740, 742, 744, 746, 및 748) 각각은 상이한 상류측/하류측 위치에서, 상기 컨베이어(724) 상에서 수행하는 시트를 조작하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 제1 툴(740)은 제2 툴(742)의 상류측에 있을 수 있고, 상기 제2 툴은 제3 툴(744)의 상류측에, 상기 제3 툴은 제4 툴(746)의 상류측에, 상기 제4 툴은 제5 툴(748)의 상류측에 있을 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템(700)은 상이한 상류측/하류측 위치에, 더 많은 또는 더 적은 수의 툴을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템(700)은 동일한 상류측/하류측 위치에 복수 개의 툴을 포함할 수 있다. 상기 복수 개의 툴(740-748) 각각은 도 2의 상기 툴(244) 및/또는 본원에서 설명하는 다른 툴[예컨대, 도 1의 상호작용부(106)]에 대응할 수 있다. 예컨대, 상기 복수 개의 툴(740-748) 중 하나 이상의 툴 각각은 리니어 액추에이터 또는 로봇 아암과 같은 위치 설정 구성요소에 영구적으로 또는 탈착 가능하게 연결될 수 있다. 동일 또는 상이한 상류측/하류측 위치에 있는 각각의 툴은 동일 또는 서로 상이한 타입의 툴일 수 있고, 및/또는 상기 동일 또는 상이한 태스크(예컨대, 들어올리기, 분리 등)를 수행할 수 있다. 상류측/하류측 위치에 있는 툴은 그 상류/하류측 위치를 통과하는 각 시트에 대하여 동일 태스크 또는 작업(예컨대, 들어올리기)을 수행할 수 있다.
- [0156] 상기 복수 개의 툴(740-748) 각각은 컨트롤러(730)에 작동식으로 연결될 수 있다. 상기 컨트롤러(730)는 도 2의 컨트롤러(202) 및/또는 본원에서 설명하는 다른 컨트롤러[예컨대, 도 1의 컨트롤러부(104)]에 대응할 수 있다. 상기 컨트롤러(730)는 상기 복수 개의 툴(740-748) 중 하나 이상의 툴에 대하여 개별적으로 또는 총체적으로 지시함으로써 그 하나 이상의 툴을 개별적으로 또는 총체적으로 제어할 수 있다. 예컨대, 상기 컨트롤러(730)는 상기 제1 툴(740) 및 상기 제2 툴(742)에 독립적인 그리고 상이한 지시를 제공할 수 있다. 도 7은 하

나의 컨트롤러를 도시하고 있지만, 상기 컨트롤러(730)는 복수 개의 컨트롤러를 포함할 수 있고, 각각의 컨트롤러는 다른 컨트롤러와 직접 또는 간접적으로 작동식으로 통신 가능하다. 예컨대, 복수 개의 컨트롤러는 각각 하나 이상의 중앙 컨트롤러와 작동식으로 통신 가능하다. 예컨대, 각각의 톨은 중앙 컨트롤러와 통신하는 별개의 컨트롤러와 통신할 수 있다.

[0157] 복수 개의 센서(710, 712, 714, 716, 718, 및 720) 각각은 상이한 상류측/하류측 위치에서 상기 컨베이어(724) 상에서 주행하는 시트의 하나 이상의 특성을 검출하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 제1 센서(710)는 제2 센서(712)의 상류측에, 상기 제2 센서는 제3 센서(714)의 상류측에, 상기 제3 센서는 제4 센서(716)의 상류측에, 상기 제4 센서는 제5 센서(718)의 상류측에, 상기 제5 센서는 제6 센서(720)의 상류측에 있을 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템(700)은 상이한 상류측/하류측 위치에서 더 많은 또는 더 적은 센서를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템(700)은 동일한 상류측/하류측 위치에서 복수 개의 센서를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 복수 개의 톨(740-748) 각각의 상류측 및/또는 하류측에 센서를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시스템은 2개의 톨 사이에 적어도 하나의 센서를 포함할 수 있다. 상기 복수 개의 센서(710-720) 각각은 본원에서 설명하는 임의의 센서[예컨대, 도 1의 검출부(102)의 구성요소, 이미지 캡처 디바이스(230) 등]를 포함할 수 있다.

[0158] 상기 복수 개의 센서(710-720) 각각은 동일한 타입의 센서일 수 있다. 별법으로서, 상기 복수 개의 센서 각각은 상이한 타입의 센서일 수 있다. 별법으로서, 상기 복수 개의 센서는 하나 이상의 상이한 타입의 센서의 조합일 수 있다. 예컨대, 상기 복수 개의 센서는 제1 세트의 광센서[예컨대, 도 2의 이미지 캡처 디바이스(230)]와 제2 세트의 센서 어레이(예컨대, 더블 시트 센서 등)를 포함할 수 있다. 예컨대, 5개의 센서 유닛을 포함하는 시트 이송 시스템에 있어서, 상기 시스템은 3개의 광센서 유닛 및 두 세트의 센서 어레이(예컨대, 더블 시트 센서)를 포함할 수 있다. 별법으로서, 상기 복수 개의 센서는 다른 타입의 센서를 포함하거나 포함하지 않을 수 있는 상이한 조합을 가질 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 동일 타입의 센서는 연속적으로 배치될 수 있다. 다른 예에서, 동일 타입의 센서 각각은 상이한 타입의 센서 전, 후 및/또는 사이에 간격을 두고 배치될 수 있다.

[0159] 상기 복수 개의 센서(710-720) 각각은 상기 컨베이어(724) 상에서 주행하는 시트의 하나 이상의 특성을 검출하도록 구성될 수 있다. 상기 시트의 상기 하나 이상의 특성은 기준점, 기준축, 및/또는 기준 그리드에 대한 시트의 위치 및/또는 배향과 같은 시트의 정렬을 나타낼 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시트의 배향은 기준축에 대해 결정될 수 있다. 예컨대, 시트의 상기 배향은 상기 시트의 종축과 상기 기준축 사이의 각도로 표현할 수 있다. 상기 기준축은 시트 이송 방향(722)과 실질상 평행할 수 있다. 몇몇 예에서, 시트의 상기 배향 및/또는 상기 위치는 본원에서 설명하는 하나 이상의 디바이스[예컨대, 센서(710-720)] 및/또는 기법(예컨대, 도 1 및 도 2 참조)에 의해 결정될 수 있다. 몇몇 예에서, 시트의 상기 배향 및/또는 상기 위치는, 시트가 컨베이어(724) 상에서 하류측으로 주행함에 따라, 상기 복수 개의 센서(710-720) 각각이 위치된 각 상류측/하류측 위치에 대하여 결정될 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 시트의 상기 배향 및/또는 상기 위치는 상기 복수 개의 톨(740-748) 각각에 대하여 상류측/하류측 위치에서 결정될 수 있다.

[0160] 상기 복수 개의 센서(710-720) 각각은 컨트롤러(730)에 작동식으로 연결될 수 있다. 상기 복수 개의 센서 각각은 상기 컨트롤러에 상기 시트의 배향 및/또는 위치를 제공할 수 있다. 도 7이 하나의 컨트롤러를 도시하고 있지만, 상기 컨트롤러(730)는 복수 개의 컨트롤러를 포함할 수 있고, 각각의 컨트롤러는 다른 컨트롤러와 직접 또는 간접적으로 작동식으로 통신 가능하다. 예컨대, 각 센서는 별도의 컨트롤러와 통신 가능하고, 이들 별도의 컨트롤러는 중앙 컨트롤러와 통신한다. 하나 이상의 센서(710-720) 및 하나 이상의 톨(740-748)은 각각 상기 동일 컨트롤러 또는 서로 직간접적으로 통신하는 상이한 컨트롤러들과 통신 가능하다.

[0161] 상기 컨트롤러(730)는, 적어도 부분적으로 상기 복수 개의 센서(710-720) 중 하나 이상으로부터 수신된 상기 배향 및/또는 상기 위치 데이터에 기초하여, 상기 복수 개의 톨(740-748) 중 하나 이상에 대하여 시트 조작 지시를 제공할 수 있다.

[0162] 상기한 바와 같이 그리고 후술하는 바와 같이, 톨은 식별 시스템에 의해 취합된 정보에 기초하여 시트를 조작할 수 있다. 상기 컨트롤러(730)는 상기 정보에 기초하여, 상기 시트의 하나 이상의 특성을 결정할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상류측 센서로부터 시트에 대하여 취합된 정보에 기초하여, 하류측 톨에 지시하여 시트를 조작하도록 할 수 있다. 예컨대, 센서(710)는 제1 시트가 제1 위치에 있는 경우, 제1 시트(702)의 하나 이상의 특성에 대한 정보를 검출하여 전송할 수 있다. 제1 시트가 제2 위치에 있는 경우, 상기 컨트롤러는, 상기 센서(710)로부터 수신된 상기 정보에 기초하여, 제2 위치에 있는 톨(740)에 지시하여 상기 제1 시트를 조작하도록

할 수 있다. 상기 제2 위치는 제1 위치 하류측에 있을 수 있다.

[0163] 반대로 그리고 추가적으로, 상기 컨트롤러는, 하류측 위치에 있는 센서로부터 수신된 배향 및/또는 위치 데이터에 기초하여, 상류측 위치에 있는 톨에 시트 조작 지시를 제공할 수 있다. 예컨대, 톨(740)의 하류측 위치에 있는 센서(718)는, 제3 시트가 그 센서(718)를 지나 하류측으로 주행함에 따라, 제3 시트(706)의 정렬을 나타내는 하나 이상의 특성을 검출할 수 있다. 상기 센서(718)는 상기 제3 시트(706)의 배향 및/또는 위치를 나타내는 데이터와 같은 데이터를 컨트롤러(730)에 제공할 수 있다. 상기 컨트롤러는, 적어도 부분적으로 상기 센서(718)로부터 수신된 상기 데이터에 기초하여, 상기 톨(740)에 지시하여 상기 제3 시트(706) 상류측 위치에 있는 제1 시트(702)를 조작하도록 할 수 있다. 예컨대, 상기 시트 이송 시스템을 통과하는 시트의 원하는 정렬 상태가 상기 이송 방향(722)에 실질상 평행한 상기 시트의 종축을 포함하고 있고, 상기 센서(718)가, 상기 제3 시트의 종축이 이송 방향에 대해 소정의 각도 x 를 갖고 있다는 것을 검출하면, 상기 컨트롤러(730)는 상기 톨(740)에 지시하여, 상기 제1 시트(702)를 조작하도록 하고 상기 각도 x 가 0° 에 접근하도록 향후의 모든 시트가 상기 톨(740)에 의해 조작되도록 할 수 있다. 별법으로서 또는 부가적으로, 상기 컨트롤러는 톨(740-760)과 같이, 센서(718)의 상류측에 있는 임의의 톨에 지시하여, 상기 각도 x 가 0° 에 접근하도록 시트를 조작하도록 할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 상류측 톨의 하류측 센서로부터 수신되는 각 데이터 포인트에 대하여, 각 상류측 톨에 대해 제공되는 지시를 반복하여 바꿀 수 있다. 몇몇 예에서, 상기 컨트롤러는 적어도 부분적으로, 바로 하류측 센서로부터만 수신된 데이터에 기초하여, 상류측 톨에 지시하여 시트를 조작하도록 할 수 있다[예컨대, 톨(748) 대 센서(720), 톨(746) 대 센서(718), 톨(740) 대 센서(712) 등]. 예컨대, 상기 컨트롤러는, 적어도 부분적으로 하류측 시트에 대하여 수신된 배향 및/또는 위치 데이터에 기초하여, 상류측 진공 리프터의 입력/출력 타이밍을 조정하여 시트의 배향 및/또는 위치를 조정할 수 있다.

[0164] 상기 컨트롤러(730)는 하나 이상의 센서로부터 센서 데이터를 수신하거나 및/또는 하나 이상의 톨에 실시간으로 지시를 제공할 수 있다. 실시간은 1초, 1/10초, 1/100초 또는 밀리초 미만의 응답 시간을 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러(730) 또는 상기 또는 이하의 본원에서 설명하는 임의의 다른 컨트롤러에 의해 수행된 모든 프로세스는 실시간으로 일어날 수 있다.

[0165] 유리하게도, 하류측 위치의 시트로부터 취합된 데이터는 상기 하류측 위치의 상류측 위치에서 시트의 정렬을 실시간 수정하는 데에 사용될 수 있다. 반복적인 머신 학습 프로세스는 원하는 정렬을 실시간으로 유지하는 것을 도와줄 수 있다. 예컨대, 하나 이상의 톨(예컨대, 에어 액추에이터, 다른 기계식 요소)은 시간에 따라 마모되고 변하여, 성능의 일관성에 영향을 줄 수 있고 또는 상기 프로세스에 증분적 시스템 에러(incremental systematic error)를 추가할 수 있다. 상기 머신 학습 프로세스는 상류측에서의 작용 그리고 하류측에서의 결과를 연속하여 그리고 반복적으로 모니터링함으로써, 일관성을 유지하는 것 및/또는 일관성의 흠결을 수정하는 것을 도와줄 수 있다.

[0166] 본원에서 설명하는 하나 이상의 시스템은 하나의 시스템으로서 일체화될 수 있다. 별법으로서, 하나 이상의 시스템은 독립적인 시스템으로서 일체화될 수 있다. 예컨대, 하나 이상의 식별 시스템, 분리 시스템 및/또는 정렬 시스템은 하나의 시스템 또는 독립적인 시스템으로서 일체화될 수 있다. 예컨대, 상기 정렬 시스템 내의 하나 이상의 센서는 본원에서 설명하는 상기 식별 시스템 및 방법(예컨대, 검출 구역을 비우는 것, 음영 분석 등)을 이용하여 시트의 하나 이상의 특성을 식별할 수 있다. 예컨대, 상기 정렬 시스템 내의 하나 이상의 톨은 본원에서 설명하는 상기 분리 시스템 및 방법(예컨대, 정현파를 도입하는 것, 목표로 한 공기의 제공 등)을 이용하여 하나 이상의 시트를 분리할 수 있다. 별법으로서, 상기 시스템은 일체화될 필요는 없다.

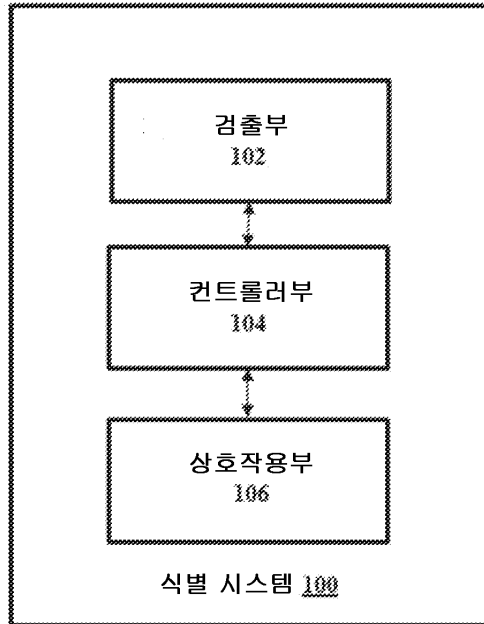
[0167] 본원에서 설명하는 상기 시스템 및 방법은 개별적으로 또는 총체적으로, (1) 물리적 문서들의 스택으로부터의 물리적 문서의 단일 시트의 하나 이상의 특성을 식별할 수 있고; (2) 물리적 문서들의 스택으로부터 물리적 문서의 단일 시트를 분리할 수 있고; (3) 스캐닝을 위해, 물리적 문서의 하나 이상의 시트를 정렬할 수 있다. 상기 식별된 하나 이상의 특성은 시트의 형상, 사이즈(예컨대, 치수), 위치(예컨대, 좌표), 배향, 두께 및/또는 기타 특성을 포함할 수 있다.

[0168] 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 설명하였지만, 이러한 실시예는 단지 예로서 제공된다는 것은 당업자에게 명백하다. 본 발명이 상기 상세한 설명에서 제공된 특정 실시예에 의해 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 본 발명을 상기 상세한 설명을 참조하여 설명하였지만, 본원의 상기 실시예의 설명 및 도시는 제한적인 의미로 해석되어서는 안 된다. 수 많은 변형, 변경 및 치환이 본 발명을 벗어나지 않으면서 당업자에게 떠오를 것이다. 또한, 본 발명의 모든 양태는 다양한 조건 및 변수에 의존하는 본 명세서에 설명된 특정 묘사, 구성 또는 상대적 비율로 제한되지 않는다는 것을 이해할 것이다. 본원에서 설명한 본 발명의 실시예에 대한 다양한

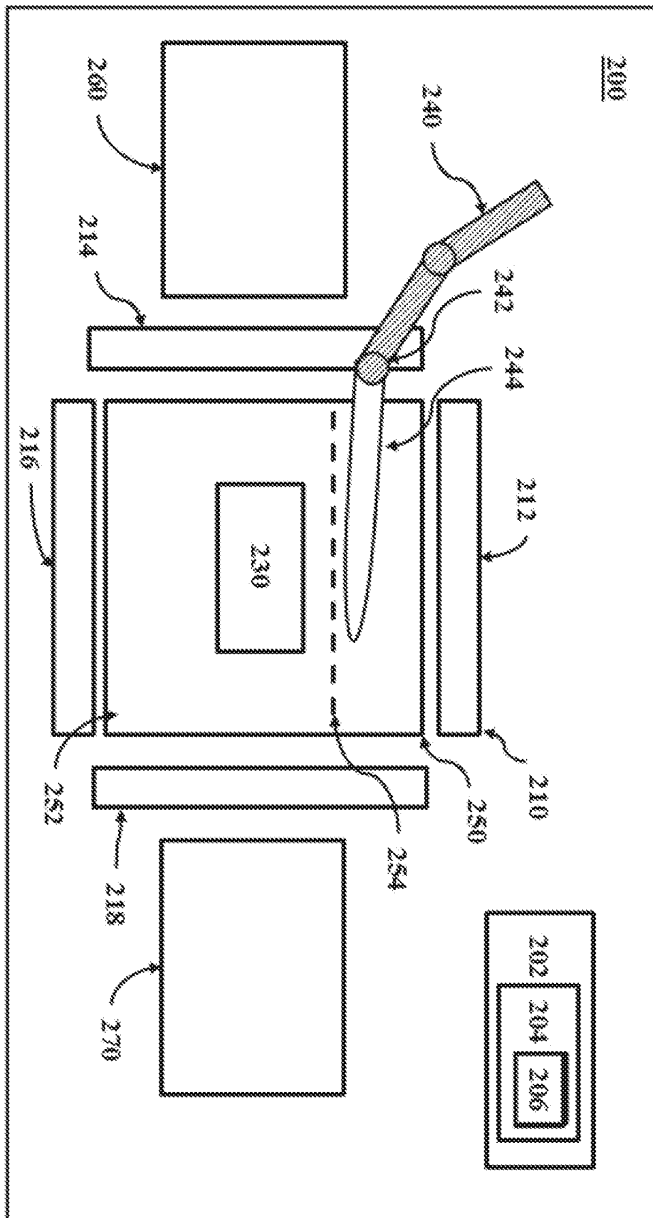
대안들은 본 발명을 실시할 때 채용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 본 발명은 그러한 대안, 변형, 변경 또는 등가물을 모두 포괄하는 것으로 고려된다. 이하의 청구범위는 본 발명의 범위를 정하고, 이에 의해 청구범위 내의 방법 및 구조 그리고 그 등가물이 포함되도록 의도된다.

도면

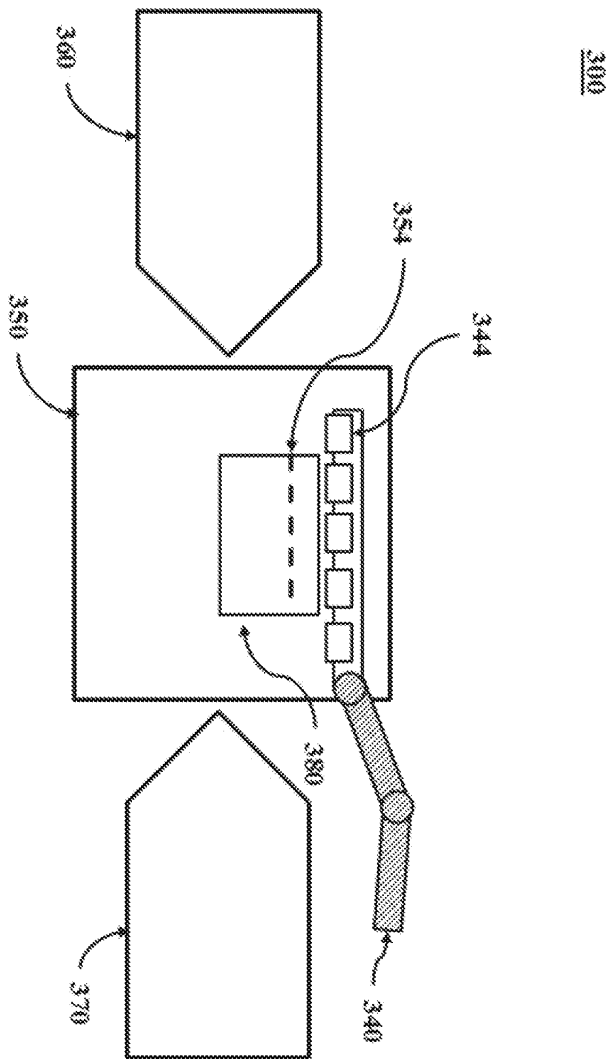
도면1



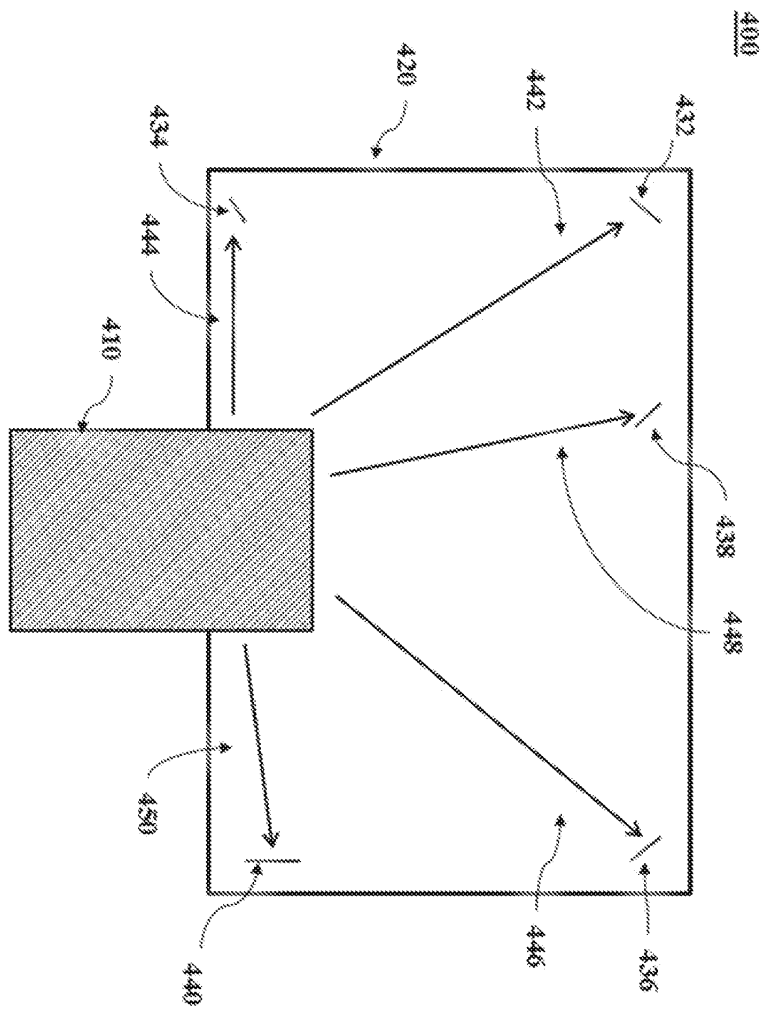
도면2



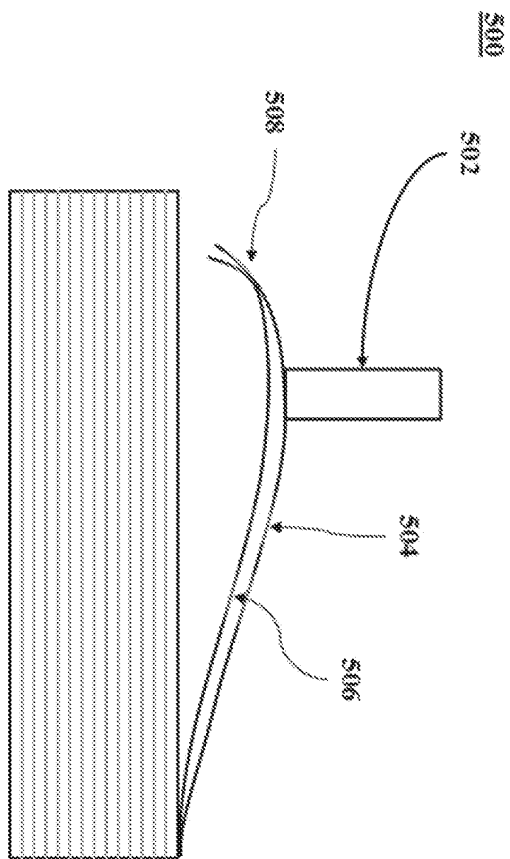
도면3



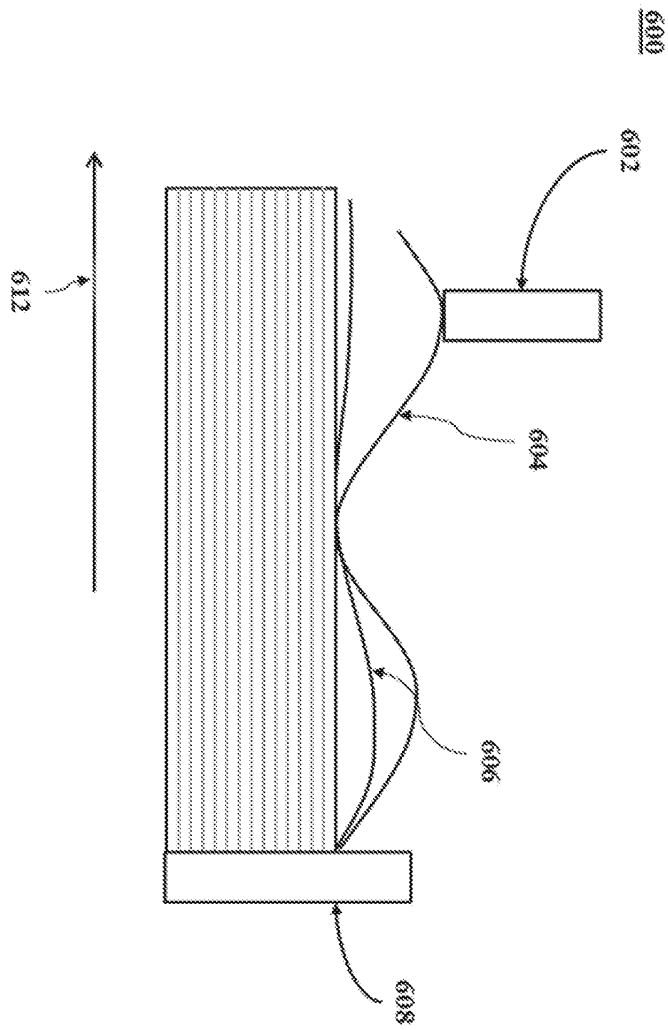
도면4



도면5



도면6



도면7

