



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월06일
(11) 등록번호 10-1198500
(24) 등록일자 2012년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 17/00 (2006.01) B41K 1/00 (2006.01)
B41K 1/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7014463
(22) 출원일자(국제) 2004년12월22일
심사청구일자 2009년12월21일
(85) 번역문제출일자 2006년07월19일
(65) 공개번호 10-2007-0019969
(43) 공개일자 2007년02월16일
(86) 국제출원번호 PCT/CA2004/002175
(87) 국제공개번호 WO 2005/061237
국제공개일자 2005년07월07일
(30) 우선권주장
10/744,949 2003년12월24일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US4098184 A
전체 청구항 수 : 총 19 항

(73) 특허권자
악셀라 인코포레이티드
캐나다, 온타리오 엠9더블유 1비3, 토론토, 론슨
드라이브 50, 스위트 105
(72) 발명자
크라카우어, 레이몬드, 프란시스
캐나다, 온타리오 엠5이 1더블유5, 토론토, 디 에
스플라나데 25, 아파트 418
간스캐, 록키
캐나다, 온타리오 엠6엘 6브이8, 오크빌, 페트리
웨이 3360
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
조용식

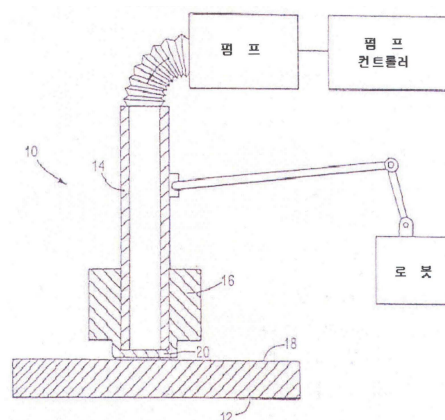
심사관 : 조준근

(54) 발명의 명칭 마이크로 콘택트 프린팅 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 기관(12)의 표면(18) 상에 패턴을 형성하기 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 서로 반대측에 있는 제 1 및 제 2 단부를 가지고 유체유동통로가 관통하는 단단한 관형 구조물 같은 단단한 지지부재(14)를 포함한다. 프린팅 스탬프(16)는 단단한 지지부재(14)의 양측 단부 중의 한 단부에 부착된다. 프린팅 스탬프(16)는 외측면이 하나 이상의 재료로 소정의 패턴으로 피복된 유연성 다이아프램부(20)를 갖는다. 유연성 다이아프램부(20)를 기관(12)의 표면(18)과 긴밀하고 균일하게 접촉하게 외측으로 가압하여 상기 소정의 패턴을 상기 표면에 전사시키기 위해서는 상기 유체유동통로를 통해 유연성 다이아프램부의 내측면과 연통하는 공기압축기구가 사용된다. 상기 단단한 관형 지지부(14)는 기관표면(18)에 대하여 스탬프(16)의 위치를 제어하기 위해 로봇위치결정 기구에 부착된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

고오, 엠, 신시아

캐나다, 온타리오 엠6취 1브이8, 토론토, 팔머스톤
가든스 11

고오, 제인, 비

캐나다, 온타리오 엠5아르 3비7, 토론토, 하우랜드
애브뉴 265

리더만, 아담, 브라이언

캐나다, 온타리오, 엠6취 2케이8, 토론토, 마크함
스트리트 357

루우, 리차드

캐나다, 온타리오 엠5아르 3비7, 토론토, 하우랜드
애브뉴 265

탐, 푸이

캐나다, 온타리오 엠5에스 3케이4, 토론토, 베이
스트리트 887,아파트 309호

특허청구의 범위

청구항 1

기관의 표면에 마이크로 패턴을 형성하기 위한 마이크로 콘택트 프린팅 장치로서,

제 1 및 제 2의 양측 단부를 가지며 유체유동통로가 관통하는 단단한 지지부재와,

그 일부에는 외측면에 하나 이상의 재료가 소정의 패턴으로 피복된 유연성 다이아프램부가 형성된 프린팅 스템프와,

상기 유연성 다이아프램부를 기관의 표면과 긴밀하고 균일하게 접촉하도록 외측으로 가압하여 상기 소정 패턴의 하나 이상의 재료를 상기 표면 상에 전사하기 위해 상기 유체유동통로를 통해 상기 유연성 다이아프램부의 내측면과 연통하는 가압수단과,

위치 결정 기구로서, 상기 단단한 지지부재는 상기 위치 결정 기구에 방향을 바르게 맞추어 부착되도록 형성 및 구성되고, 상기 프린팅 스템프는 상기 단단한 지지부재의 제 1 측단부에 부착되고, 상기 단단한 지지부재가 상기 위치결정기구에 의해 맞물리고 상기 유연성 다이아프램부가 패턴 전사에 앞서 기관의 표면에 대응하는 근접 위치로 이동한 후에 상기 유연성 다이아프램부가 그때부터 가압되며, 상기 유연성 다이아프램부는 패턴 전사 동안 기관의 표면 상에 찌그러지지 않은 마이크로 패턴을 제공하도록 미세하게 신장되는 위치 결정 기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 재료가 소정의 패턴으로 피복된 외측면은 상기 기관의 표면에 전사될 재료로 균일하게 피복된 소정의 표면 양각패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 소정의 표면 양각패턴은 상기 기관의 표면에 전사될 재료로 균일하게 피복된 용기부에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 재료가 소정의 패턴으로 피복된 외측면은 평면상태이며, 상기 기관의 표면에 전사될 재료는 상기 평면에 상기 소정 패턴으로 도포되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제 1 항, 제 2 항, 제 3 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 가압수단은,

상기 유체유동통로를 압축유체로 압축하여 상기 유연성 다이아프램부를 외측으로 가압하기 위해 상기 단단한 지지부재의 양측단부 중의 제 2 단부에 연결된 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 펌프는,

상기 유체유동통로로부터 유체를 흡출하여 상기 유체유동통로의 내부에 부압을 인가함으로써 상기 유연성 다이아프램부를 상기 유체유동통로 속으로 내측으로 가압하여 상기 기관의 표면으로부터 제거하도록 동작할 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 압축유체는 기체인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제 1 항, 제 2 항, 제 3 항, 또는 제 4 항에 있어서,

상기 프린팅 스탬프는 폴리머 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 폴리머 재료는 천연고무인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 폴리머 재료는 합성고무인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 프린팅 스탬프는 폴리디메틸실록산(PDMS)으로 만들어지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 프린팅 스탬프는 폴리올레핀으로 만들어지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 위치결정기구는 마이크로 패턴을 다수의 기관 표면 상에 스탬핑하기 위한 위치로 이동시키기 위해 형성 및 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단단한 지지부재는 플라스틱으로 만들어지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단단한 지지부재는 원통형 관인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제 5 항에 있어서,

상기 펌프는 상기 유연성 다이아프램부에 압력펄스를 인가하여 기관의 일괄 반복 스탬핑 중에 상기 유연성 다이아프램부를 급속히 가압하기 위한 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외측면 상의 하나 이상의 재료는 소정의 김체종이 결합된 김체고유수용체인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단단한 지지부재는, 상기 프린팅 스탬프를 상기 단단한 지지부재의 양측 단부 중의 제 1 단부에 부착하는 과정 중에, 상기 단단한 지지부재와 소정의 패턴을 갖는 마스터 사이의 정확한 기준을 확립하는 다양한 소정의 물리적 특징을 갖도록 제조되며, 상기 기판을 지지하고 기판을 상기 단단한 지지부재에 정확히 기준 잡아서 상기 패턴의 특징이 상기 기판에 회전방식으로 기준잡히도록 하는데 정작과정(Fixturing)이 사용되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 위치 결정 기구는 기판 표면으로부터 0.00127cm 내지 0.0127cm 사이 범위에서 상기 유연성 다이아프램부가 이동하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다양한 기판상에 마이크로패턴을 형성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 마이크로 컨택트 프린팅은 양각패턴을 갖는 엘라스토머 스탬프를 사용하여 표면에 구조물을 패터닝하는 기술이다. 이 스탬프는 패터닝되어 표면과 접촉하게 될 재료로 도포되고, 그 도포 잉크는 표면과 접촉하게 되는 양각 부위에만 전사된다.

[0003] 현재의 마이크로 컨택트 프린팅 방법은 몇 가지 과제를 제시한다. 한가지 중요한 문제는 스탬프 표면의 패턴요소와 기판 사이에 확실한 접촉을 얻을 필요가 있다는 것이다. 전사되는 "잉크"는 기본적으로 분자로 된 단층이므로 스탬프(일반적으로 폴리디메틸실록산(PDMS) 등의 폴리머로 제조)가 기판과 긴밀하게 접촉하는 것이 필수적이다. 이는 많은 방법으로 달성할 수 있다. 이 스탬프 표면은 기판을 약간 지난 공칭위치에서 취할 수 있으므로 스탬프 표면 및 기판의 위치의 불가피한 부정확성에도 불구하고 긴밀한 접촉을 얻을 수 있다. 그러나, 이 방법은 매우 정확한 위치제어나 스탬프 압착의 이점을 가지므로 용기된 형상 사이의 스탬프 영역과 기판 사이의 접촉을 확립할 수 있는 가능성을 포함한 과도한 크기의 패턴변형을 일으킨다. 형상 크기가 5×10^{-6} m의 크기일 때 수반되는 어려움을 알 수 있다.

[0004] 이 문제에 대한 보다 복잡한 해결방법은 스탬프가 기판과 접촉할 때 접촉력을 제어하거나, 또는 측정하여 제어한다. 이런 제어를 성취하기 위해서는 많은 방법을 이용할 수 있다. 충분히 넓은 범위의 선형 변위에 걸쳐 균일한 접촉력을 확립하기 위해 동작제어기구에 스프링이나 유사 장치를 삽입할 수 있다. 다른 방법으로서, 동일한 목적으로 공기압 또는 유압 커플링을 사용하거나 또는 원동장치를 제어하기 위한 피이드백으로서 직접 힘 측정 장치를 이용할 수 있다.

[0005] 이들 방법은 동작제어의 소망 정밀도를 저하시킨다는 점에서 접촉 문제를 완화시킨다. 그러나, 여기에는 몇 가지 결점이 있다. 스프링을 장착하는 간단한 계획안으로 마찰에 의해 접촉력이 변화하거나 기계적 구성요소가 변화하게 된다. 적절한 힘을 결정하는 것도 마찬가지로 오래된 방법일 수 있어서 스프링에서의 프리텐션(pretension)을 주의 깊게 조정해야 하거나 스프링 요소를 교체하여야 한다.

[0006] 공기압 또는 유압 커플링을 사용하면 필요로 하는 조정이 쉬어지지만 마찰 및 제어의 문제가 존재한다. 동작제어 장치에 힘을 피이드백하면 신속하고 제어 가능한 조정이 가능해져 기계적 변화를 본질적으로 보상할 수 있지만 패터닝 시스템의 비용에 상당히 추가된다. 가장 중요하게는 이런 해결방법들은 스탬프의 평면에 수직한 축선 방향 위치의 오류를 보상할 것이지만 이들 중 어느 것도 각도 변위를 마련하지 않는다. 스탬프가 초기에 평행하지 않은 방식으로 기판과 접촉하는 경우, 접촉력이 계속 인가되면 제 1 접촉영역에서 국부적으로 큰 스탬프 압착이 일어날 것이다. 전체 패턴영역의 긴밀한 접촉을 보장하기 위해 충분한 힘이 인가되는 경우는 초기의 접촉영역에서의 스탬프요소의 과도한 압착과 이후의 패턴 변형이 일어날 것이다.

[0007] 동작제어장치, 스탬프 및 기판을 주의 깊게 감독, 설계 및 제조하고 고정밀도의 구성요소를 선택하면 상술한 문제점 중의 많은 문제점을 피하거나 경감할 수 있다. 그러나, 이 정도의 정밀도를 얻는 것은 비용이 많이 들고

매우 높은 유지관리비를 필요로 하는 시스템이 될 수 있다. 많은 응용에 대하여 이들 조건은 적합하지만 큰 체적의 생산 환경에 대해서 또는 다점 제조가 필요한 경우에는 보다 저렴하고 보다 튼튼한 방법이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

[0008] 본 발명은 기관의 표면상에 마이크로 패턴을 형성하기 위한 마이크로 콘택트 프린팅 장치로서,

[0009] 제 1 및 제 2의 양측 단부를 가지며 유체유동통로가 관통하는 단단한 지지부재와,

[0010] 그 일부에는 외측면에 하나 이상의 재료가 소정의 패턴으로 피복된 유연성 다이아프램부가 형성된 프린팅 스탬프와,

[0011] 상기 유연성 다이아프램부를 기관의 표면과 긴밀하고 균일하게 접촉하도록 외측으로 가압하여 상기 소정 패턴의 하나 이상의 재료를 상기 표면에 전사하기 위해 상기 유체유동통로를 통해 상기 유연성 다이아프램부의 내측면과 연통하는 가압수단과,

위치 결정 기구로서, 상기 단단한 지지부재는 상기 위치 결정 기구에 방향을 바르게 맞추어 부착되도록 형성 및 구성되고, 상기 프린팅 스탬프는 상기 단단한 지지부재의 제 1 측단부에 부착되고, 상기 단단한 지지부재가 상기 위치결정기구에 의해 맞물리고 상기 유연성 다이아프램부가 패턴 전사에 앞서 기관의 표면에 대응하는 근접 위치로 이동한 후에 상기 유연성 다이아프램부가 그때부터 가압되며, 상기 유연성 다이아프램부는 패턴 전사 동안 기관의 표면 상에 찌그러지지 않은 마이크로 패턴을 제공하도록 미세하게 신장되는 위치 결정 기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공한다.

실시예

[0018] 본 발명은 스탬프와 기관을 비교적 대충 위치조정하면 되고 표면패턴 요소를 갖는 스탬프와 표면 사이에 매우 균일한 접촉이 이루어지게 한다. 도 1은 패턴이 프린트될 기관(12)과 맞물리는 지지정렬 구조물과 일체로 된 스탬프의 단면도다. 스탬프(10)는 단단한 구조의 지지정렬부재(14)를 포함하는데, 도 1에 도시한 원통형 관형 부재가 바람직한 실시예지만 상기 지지정렬부재(14)는 그 자체가 원통형 관일 필요는 없음을 알 수 있을 것이다. 관형부재(14)의 일단부의 상부에는 패턴을 기관(12)의 상면(18)에 전사하는데 사용되는 폴리디메틸실록산(PDMS) 마이크로 콘택트 프린팅 스탬프(16)가 위치한다.

[0019] PDMS 마이크로 콘택트 프린팅 스탬프(16)는 관형부재(14)의 상부에 결합되는 다이아프램부(20)를 포함하는데, 이는 수직방향으로 변위할 수 있을 정도로 얇다. 일반적인 치수의 스탬프는 두께가 약 0.2mm이고 다이아프램 직경이 약 2mm인 다이아프램부(20)를 포함할 수 있다. 이들 치수는 절대로 제한되는 것은 아니고 용도와 몰딩 스탬프(16)를 만드는 재료에 따라서 달라질 수 있는데, 도 1에 도시한 PDMS는 예일 뿐임을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 스탬프를 만드는데 사용할 수 있는 그 외의 재료로는 그 외의 실리콘 폴리머, 에폭시 폴리머, 아크릴레이트 폴리머, 폴리올레핀, 부틸 또는 니트릴 고무 등의 그 외의 엘라스토머 폴리머가 포함된다. 폴리머재료는 천연고무 또는 합성고무가 될 수 있다.

[0020] 하기의 표 1은 프린팅 스탬프를 만들 수 있는 엘라스토머 폴리머의 비제한적 목록에 일반명 및 약어를 부여한다. 표 1에 기재된 재료들은 예로서만 제시한 것으로서 포괄적인 목록은 아니다.

[0021] 표 1

화학명	일반명	약어
1a 이소프렌, 천연	천연고무	NR
1b 이소프렌, 합성	폴리이소프렌	IR
2 스티렌 부타디엔 코폴리머	SBR	SBR
3 에틸렌의 터폴리머, 프로필렌 및 디엔	EPDM	EPDM
4 이소부텐 이소프렌 폴리머	부틸	HR
5 클로로프렌	네오프렌	CR
6 아크릴로니트릴-부타디엔 코폴리머	니트릴	NBR
7 클로로술폰화 폴리에틸렌	하이파론(Hypalon)	CSM
8 폴리실록산	실리콘고무	"Q" Group
9 폴리에스테르	폴리우레탄	AU
10 불소화 탄화수소	비톤(Viton)	FPM

[0023] 일 실시예에 있어서, 스탬프는 양각구조를 갖는 실리콘 또는 아크릴 등의 경질재료로 만들어진 마스터 상에 엘

라스토머 폴리머를 캐스팅 주조함으로써 만들 수 있다. 폴리머는 열경화된 후 마스터로부터 분리되어 마스터의 반대 양각을 갖는 스탬프를 만들게 된다. 따라서 스탬프는 소정의 표면양각패턴을 갖도록 패터닝된 후 재료로 균일하게 피복된다. 그 후 스탬프는 패터닝 재료로 문질러서 패터닝 재료를 함유하는 용액방울을 적하함으로써 칠해진다. 행구거나 행구지 않은 스탬프를 기류로 건조시킨 후에 기관표면과 접촉시켜서 패턴형상의 재료를 전사한다.

[0024] 당업자라면 스탬프에 패턴을 형성하기 위해 그 외의 방법을 사용할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 스탬프의 다른 실시예에 있어서는 표면에 패턴을 갖는 스탬프 패트를 사용하여 다른 칠하기 공정을 통해 재료가 패턴형상으로 놓여진 평스탬프를 사용할 수 있다. 전사될 재료(또는 "잉크")는 거의 어떤 재료도 될 수 있으며, 소분자, 폴리머, 생체재료, 입자, 단백질, DNA, RNA 등을 포함할 수 있다.

[0025] 따라서, PDMS 몰딩스탬프(16)의 얇은 다이아프램부(20)의 외측면에는 소정의 원하는 패턴요소가 포함된다. 이 몰딩은 동작제어 및 공기압의 적절한 수단에 배향되어 부착될 수 있도록 구성된 구조물(14)과 일체로 형성된다. 유연성 다이아프램부(20)는 예를 들어 관형부재(14)의 반대측 단부에 가해지는 공기압에 의해 변위될 수 있도록 적절히 얇게 되어있다. 스탬프(16)가 도 1 또는 도 2a에 도시한 바와 같이 위치하여 다이아프램부(20)가 기관(12)의 표면 부근에 인접하게 위치할 때, 관형부재(14) 내의 채널(22)을 통하여 다이아프램부(20)에 가스압이 인가되면, 도 2b에 도시한 바와 같이 다이아프램이 표면측으로 외측으로 변위되어 기관(12)의 표면과 접촉하게 된다.

[0026] 도 3은 외측으로 치우쳐 기관표면(18)과 접촉하고 있는 다이아프램(20)의 확대도이다. 박막부(20)는 기관의 표면에 매우 근접($\sim 0.00254\text{cm}$)하여야 한다. 관(14)의 내부에는 약 413,685.42 Pa의 정압이 인가될 수 있어서 폴리머막부(20)를 풍선처럼 팽창시킬 수 있을 것이다. 이 풍선효과로 얇은 폴리머막의 패터닝/도포된 표면(20)은 팽창되지 않은 상태와 기관의 표면 사이의 틈새에 닫혀진다. 유연성 박막부(20)는 기관(12)의 표면과 밀접하게 접촉하여 검체 특유의 수용체의 패턴을 기관의 표면에 침착시킬 것이다. 박막부(20)를 패턴의 전사 전에 기관(12)의 표면(18)에 매우 근접시킴으로써 기관에 접촉할 정도로 많이 신장시킬 필요가 없어서 패턴이 변형되지 않는다. 따라서, 일단 접촉되면 기관표면(18) 상의 다이아프램부(20)에 가해지는 힘이 전체 접촉영역에 걸쳐서 균일하다. 이렇게 선형적으로 그리고 각도 변위가 이루어질 수 있다. 패턴의 일부 변형은 이런 과정으로 생기지만, 다이아프램과 기관 사이에 틈새가 다이아프램부(20)의 직경에 비하여 작으면 이 변형은 작아지고 따라서 많은 응용에 적용 가능하고 비교적 예측 가능하다. 스탬핑 공정이 완료되면, 도 4에 도시한 바와 같이 압력이 해제되거나 또는 부압이 관의 내부에 인가될 수 있다.

[0027] 당업자라면 전술한 치수 및 압력은 단지 예일 뿐으로 제한조건으로서 해석되는 것을 의미하지 않음을 이해할 수 있을 것이다. 접촉력은 413,685.42 Pa보다 상당히 낮거나 높고 초기 근접도를 이용할 수 있다. 예를 들어, 기관으로부터 스탬프의 초기 근접도의 바람직한 비제한적 범위는 약 0.00127cm 내지 약 0.0127cm 일 수 있으며, 34,473.79 Pa 내지 적어도 689,475.7 Pa까지의 범위의 바람직하면서 비제한적 압력범위를 이용할 수 있다.

[0028] 본 스탬핑 장치를 사용하여 제조되는 패턴은 규칙적인 등간격 평행선이 되거나 동시계속출원중의 미합중국 특허출원 공개 제 2002-0025534 A1호 및 제 2003-0049693 A1호에서 언급한 것같은 보다 복잡한 패턴이 될 수 있는데, 이들 출원의 전체내용을 여기서 참고로 인용한다.

[0029] 본 발명의 마이크로 콘택트 프린팅 스탬프(10)는 극히 엄격한 치수 및 위치 제어가 필요하지 않고 패턴의 요소에 쉽게 제어할 수 있고 반복 가능하며 균일한 접촉력을 제공할 수 있는 이점을 제공한다. 기관에 대한 스탬프 표면 패턴 요소의 회전방향은 중요한 기준특징을 사용하여 또는 당업자에게 자명한 그 외의 방법에 의해 도움을 받을 수 있다. 각도상의 거리오차 축방향 거리오차는 둘 다 Tecan Genesis RSP 또는 Beckman FX Laboratory Workstation 등의 표준실험로봇유체처리장치를 포함한 용이하게 구입 가능한 동작제어장치를 사용할 수 있을 정도로 완화될 수 있다. 결국 이에 따라서 재고가 있어서 바로 구입할 수 있는 부품으로부터 또는 비교적 저렴한 주문형 장비의 설계 및 제조에 의해 저렴한 시스템을 용이하게 제조할 수 있게 된다.

[0030] 이 구조의 다른 이점은 프린트될 표면에 대하여 회전방식으로 x-y 평면에서 스탬프를 정확히 배향시킬 수 있는 능력이다. 가끔 특히 회절광학센서와 함께 사용할 때, 이런 배향은 매우 중요하다. 단단한 지지부재를 참조하는 프린팅 스탬프 없이 기관에 배향 및 정렬시키는 유일한 효과적인 방법은 패턴인식 또는 현미경을 사용하는 시각적인 그 외의 광학수단에 의한 것이다. 이런 수단을 사용한다면 접촉면에 시각적으로 접근할 수 있도록 준비하여야 하고 스탬프를 회전시키고 이동시킬 수 있도록 정확하고 조정 가능한 기계적 수단을 사용하여야 한다. 이런 요구조건으로 인해 소요장비에 비용을 추가시키게 되고 시각화 할 수 있는 기관구성의 타임을 제한시킬 수 있다.

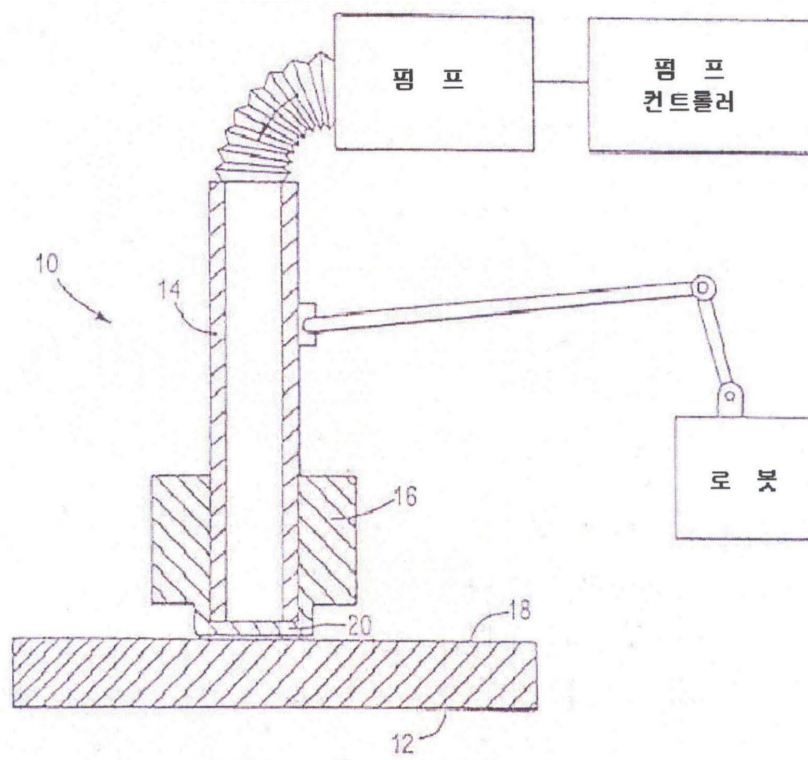
- [0031] 본 발명에 있어서, 프린팅 스탬프는 단단한 지지부재의 일단부에 부착된다. 이 단단한 지지부재는 다양하고 정밀한 물리적 특징으로 갖도록 제조된다. 프린팅 스탬프를 형성하는 과정 중에 상기 부재와 패턴특징을 갖는 마스터 사이에 정확한 기준을 확립하기 위해 단단한 지지부재의 물리적 특징이 이용된다. 기관을 지지하고 기관을 단단한 지지부재에 정확히 기준 잡는데는 정작작업(fixturing)이 이용된다. 단단한 지지부재를 대강 조립하고 정작시키면 프린팅 스탬프가 기관에 근접하게 되어 프린팅 스탬프의 표면이 기관의 표면과 평행하게 되고 패턴의 특징이 회전방식으로 기관에 기준 잡히지게 된다.
- [0032] 당업자라면 다이아프램(20) 및 지지구조물(14)을 보다 복잡하게 설계하면 패턴의 작은 변형이라도 최소화시키거나 제거할 수 있다. 예를 들어, 패턴영역 외측의 주변영역에서의 다이아프램 두께를 감소시키면 패턴영역에서의 변형을 감소시킬 것인데, 이는 주변영역이 소요 변위를 수용할 수 있을 정도로 크게 팽창하기 때문이다. 다른 방법으로서, 동일 목적을 성취하기 위해 패턴영역을 두껍게 할 수 있다. Marsh-Bellofram Corporation에서 이용하는 것과 유사한 롤링 다이아프램 설계를 이용하면 패턴영역의 어떤 변형도 본질적으로 제거할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 부가의 이점은 저렴한 일회용 장치를 채용하기 쉽다는 것이다. 일체로 된 다이아프램(20)을 갖는 PDMS 스탬프(16)는 공지의 방법을 이용하여 지지체(14)의 주위에 삽입성형될 수 있다. 이 조립체는 위치에 대해 요구되는 허용오차를 완화할 수 있기 때문에 가능하다. 도 3을 참조하면 표준형 또는 수정형 실험로봇유체 처리장치와 함께 사용하는데 적합한 탄력적인 유연성 스탬프(16) 및 단단한 지지구조물(14)로 구성된 스탬프 조립체(30)의 어레이를 사용할 수 있다. 지지구조물(15)은 바람직하게는 적절한 특성을 갖는 임의의 수의 폴리머로 사출성형될 수 있는데, 금속 등의 그 외의 재료도 사용할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0034] 본 패턴침착시스템(PDS)은 유리하게도 기관의 표면에 패턴을 침착하는 표준방법을 제공한다. 이 시스템은 상당한 침착압력, 열, 습도, 이동속도, 스탬핑순서 및 위치변수의 공칭변화를 최소화시킨다. 이 시스템은 용이하게 운반할 수 있는 장치를 제공한다.
- [0035] 여기서 사용하는 용어 "포함한다(comprises)", "포함하는(comprising)", "포함하는(including)" 및 "포함한다(includes)"는 포괄적이고 제한이 없으며 비제한적인 것으로 해석되어야 한다. 특히, 특허청구의 범위를 포함한 본 명세서에서 사용하는 경우, 용어 "포함한다(comprises)", "포함하는(comprising)", "포함하는(including)" 및 "포함한다(includes)" 그리고 그 변형용어들은 특정의 특징, 단계 또는 구성요소가 포함되는 것을 의미한다. 이들 용어는 그 외의 특징, 단계 또는 구성요소의 존재를 제한하는 것으로 해석해서는 안 된다.
- [0036] 본 발명의 바람직한 실시예의 상기 설명은 본 발명의 원리를 예시하기 위해 제공한 것으로서 본 발명을 상기 예시한 특정 실시예에 한정하려는 것은 아니다. 본 발명의 범위는 이후의 특허청구의 범위 및 그 등가물 내에 포함되는 모든 실시예에 의해 정해져야 한다.
- [0037]

도면의 간단한 설명

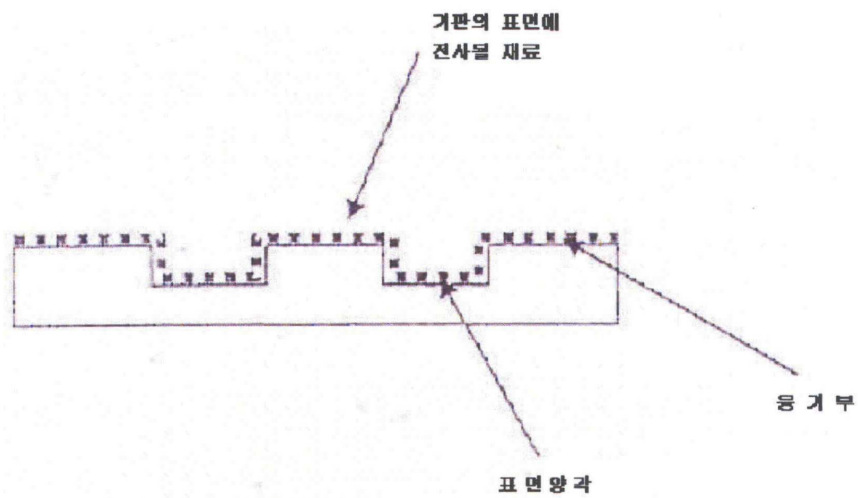
- [0012] 이하는 본 발명에 따른 마이크로 컨택트 프린팅 방법 및 장치를 예로서만 설명하는 것으로서 첨부도면을 참조하여야 한다. 도면에서,
- [0013] 도 1은 본 발명에 따라서 구성된 마이크로 컨택트 프린팅 스탬프의 단면도.
도 1a는 용기부를 포함하는 양각 패턴을 보이는 도면.
- [0014] 도 2a는 압축되지 않은 상태에서 하우징의 단부에 장착된 폴리머 스탬프의 단면도.
- [0015] 도 2b는 내부가 압축된 하우징의 단부에 장착된 폴리머 스탬프의 단면도.
- [0016] 도 3은 완화된 상태와 팽창된 상태에서 마이크로 컨택트 프린팅 스탬프의 다이아프램부의 위치를 나타내는 도 2b의 일부의 확대도.
- [0017] 도 4는 내부가 부압을 가져 스탬프의 단부를 하우징의 내부로 잡아당기는 상태의 하우징의 단부에 장착된 폴리머 스탬프의 단면도.

도면

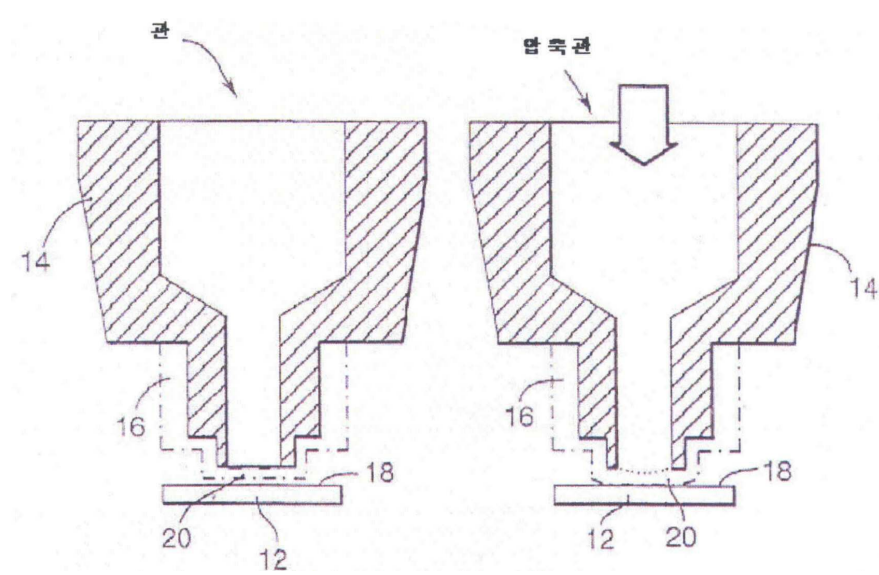
도면1



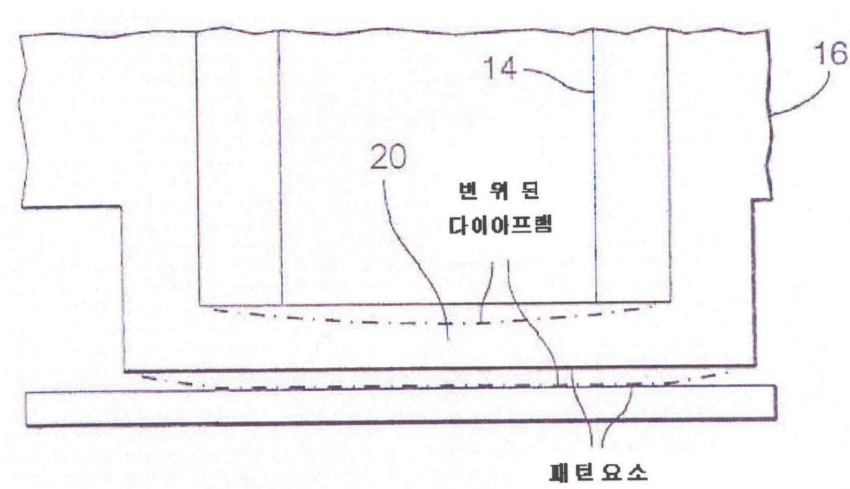
도면1a



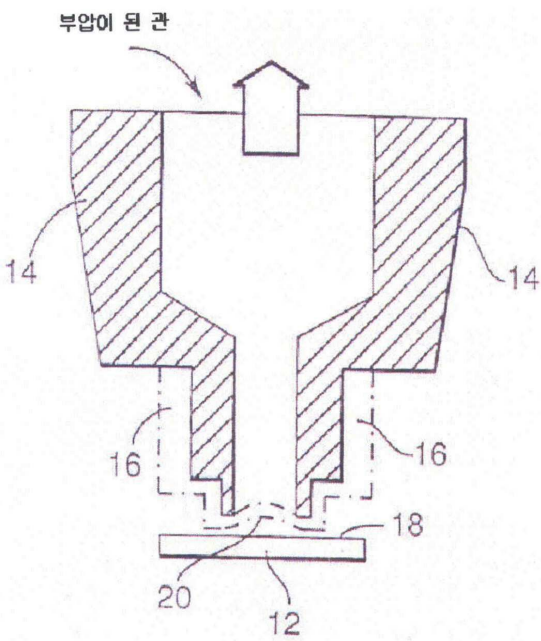
도면2a및도2b



도면3



도면4



도면5

