



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월02일

(11) 등록번호 10-1834023

(24) 등록일자 2018년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05K 3/34 (2006.01) H05K 3/38 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7032708

(22) 출원일자(국제) 2011년05월06일

심사청구일자 2016년04월25일

(85) 번역문제출일자 2012년12월14일

(65) 공개번호 10-2013-0113330

(43) 공개일자 2013년10월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/035486

(87) 국제공개번호 WO 2011/146258

국제공개일자 2011년11월24일

(30) 우선권주장

61/346,538 2010년05월20일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문현

JP08153940 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

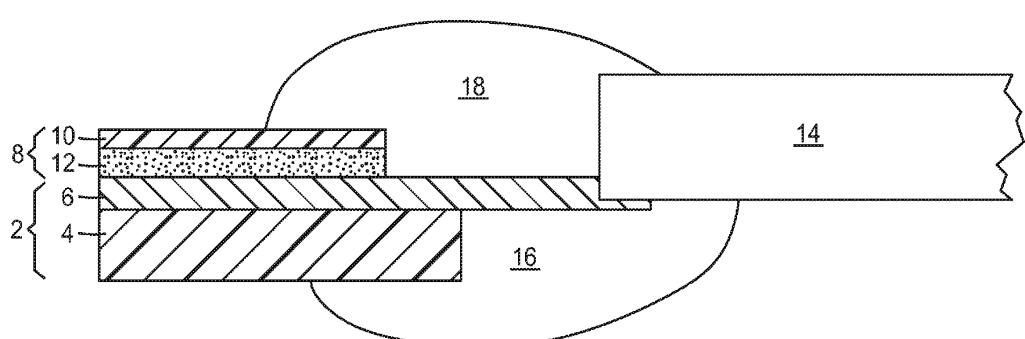
심사관 : 김상결

(54) 발명의 명칭 가요성 회로 커버필름 부착성 향상

(57) 요 약

잉크젯 프린터 응용에서 가요성 회로 커버필름과 봉지재 사이의 부착성의 향상 수단이 제공된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

임케 로날드 엘

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터

고렐 로빈 이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터

(56) 선행기술조사문현

JP2007194341 A

JP2008153478 A

US20070093001 A1

US20070165076 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(30) 우선권주장

61/389,771 2010년10월05일 미국(US)

61/434,689 2011년01월20일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 층을 갖는 가요성 회로,
기판 층 상의 패턴화된 전도성 회로, 및

전도성 회로 상의 커버층(coverlayer) - 커버층은 접착제 층에 의해 전도성 회로에 부착되는 커버필름(coverfilm)을 포함하고, 커버필름의 양 표면은 텍스처 형성(textured)되며, 접착제 층 반대쪽의 커버필름의 텍스처 형성된 표면은 잉크젯 프린터 봉지재(encapsulant material)에 부착됨 - 을 포함하고,

잉크젯 다이의 일부를 잉크젯 프린터 봉지재로 덮음으로써 잉크젯 다이에 부착되는, 용품.

청구항 2

기판 층을 갖는 가요성 회로와 기판 층 상의 패턴화된 전도성 회로를 제공하는 단계,
커버층을 전도성 회로 상에 적용하는 단계 - 커버층은 접착제 층에 의해 전도성 회로에 부착되는 커버필름을 포함하고, 커버필름의 양 표면은 텍스처 형성됨 -, 및
잉크젯 프린터 봉지재를 접착제 층 반대쪽의 커버필름의 텍스처 형성된 표면 및 잉크젯 다이의 일부 상에 도포하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
접착제 층 반대쪽의 커버필름의 표면이 열가소성 폴리이미드 재료를 포함하는, 용품.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

관련 출원과의 상호 참조

[0001] 본 출원은 2010년 5월 20일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/346538호, 2010년 10월 5일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/389771호, 및 2011년 1월 20일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/434689호의 이익을 주장한다.

[0003] 본 발명은 잉크젯 프린터 응용에서 가요성 회로 커버필름(cover film)과 봉지재 사이의 부착성의 향상에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 다양한 응용에서, 가요성 회로는 부식성 물질에 노출될 수 있다. 그러한 응용에서, 가요성 회로를 보호 커버코트(covercoat) 또는 커버층(coverlayer)으로 보호하는 것이 바람직하다. 한 가지 그러한 응용으로는 잉크젯 프린터 펜이 있다.

[0005] 잉크젯 프린터 펜은 잉크를 보관하여 이를 기록 매체(예를 들어, 종이) 상으로 분배하기 위해 잉크젯 인쇄 시스템에 설치되는 카트리지이다. 잉크젯 프린터 펜은 전형적으로, 잉크를 보유하는 펜 본체와, 잉크의 분배를 위해 펜 본체에 배치되는 프린터 칩과, 인쇄 시스템과 프린터 칩의 전기적 상호 접속을 위해 본체에 부착되는 가요성 회로를 포함한다. 인쇄 작업 중에, 인쇄 시스템은 전기 신호를 가요성 회로를 통해 프린터 칩으로 전송한다. 이러한 신호는 사용하는 분사 방식에 기초하여 펜 본체로부터 잉크를 기록 매체 상으로 방출시키도록 한다. 예를 들어, 열 버블 분사(thermal bubble jetting) 방식은 전기 신호가 인쇄 시스템으로부터 수신될 때

가열되는 저항성 구성요소를 사용한다. 이는 잉크의 일부가 휘발되도록 하여, 잉크를 펜 본체로부터 방출시키는 버블을 생성하도록 한다. 대안적으로, 압전 분사(piezoelectric jetting) 방식은 전기 신호가 수신된 때 펜 본체로부터 잉크를 기계적으로 방출시키는 트랜스듀서(transducer)를 사용한다.

[0006] 가요성 회로의 전도성 구성요소가 내잉크성 재료로 완전히 봉지(encapsulation)되지 않으면, 부식성 용매를 전형적으로 함유하는 잉크가 전도성 구성요소를 화학적으로 공격할 수 있다. 이는 전기 단락 및 신호 불량을 초래할 수도 있어, 프린터 펜이 작동할 수 없게 할 수 있다.

발명의 내용

[0007] 적어도 하나의 태양에서, 본 발명은 봉지재에의 부착성을 증가시키고 이럼으로써 잉크젯 펜 신뢰성을 증가시키는 수단으로서 잉크젯 가요성 회로 상에서 사용되는 커버층 커버필름의 조도화에 관한 것이다. 이러한 조도화는 다수의 접근법, 예를 들어 하기에 의해 달성될 수 있다: 텍스처 형성된 금속 층 (예칭에 의해 제거)에 의한 커버필름의 엠보싱, 미세복제, 또는 커버필름의 화학적 조도화.

[0008] 본 발명의 일 실시 형태는 기판 층을 갖는 가요성 회로와, 기판 층 상의 패턴화된 전도성 회로와, 접착제 층에 의해 전도성 회로에 부착되는 커버필름을 포함하는 전도성 회로 상의 커버층을 포함하는 용품을 제공하며, 여기서 접착제 층 반대쪽의 커버필름의 표면은 텍스처 형성된다.

[0009] 본 발명의 다른 실시 형태는 기판 층을 갖는 가요성 회로 및 기판 층 상의 패턴화된 전도성 회로를 제공하는 단계와, 접착제 층에 의해 전도성 회로에 부착되는 커버필름을 포함하는 커버층을 전도성 회로 상에 적용하는 단계를 포함하는 방법을 제공하며, 여기서 접착제 층 반대쪽의 커버필름의 표면은 텍스처 형성된다.

[0010] 본 발명의 다른 실시 형태는 기판 층을 갖는 가요성 회로와, 기판 층 상의 패턴화된 전도성 회로와, 접착제 층에 의해 전도성 회로에 부착되는 커버필름을 포함하는 전도성 회로 상의 커버층을 포함하는 용품을 제공하며, 여기서 접착제 층 반대쪽의 커버필름의 표면은 열가소성 폴리이미드 재료를 포함한다.

[0011] 본 발명의 상기 발명의 내용은 본 발명의 각각의 개시된 실시 형태 또는 모든 구현 형태를 설명하고자 하는 것은 아니다. 이어지는 도면 및 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용은 예시적인 실시 형태를 보다 구체적으로 예시한다.

도면의 간단한 설명

[0012] <도 1>

도 1에는 잉크젯 다이와 가요성 회로 사이의 봉지된 접속부가 도시되어 있다.

<도 2>

도 2에는 유피셀(UPISEL)-N 재료의 구조가 도시되어 있다.

<도 3>

도 3은 라미네이트된(laminated) 조도화 구리 포일이 예칭 제거된 후 본 발명의 열가소성 폴리이미드 커버필름 표면의 일 실시 형태의 디지털 이미지이다.

<도 4>

도 4에는 본 발명의 일 실시 형태의 커버필름의 표면(들)의 텍스처 형성을 위한 예시적인 미세복제 공정이 도시되어 있다.

<도 5>

도 5는 본 발명의 화학적 예칭 열가소성 폴리이미드 커버필름 표면의 일 실시 형태의 디지털 이미지이다.

<도 6>

도 6은 본 발명의 화학적 예칭 열가소성 폴리이미드 층 커버필름 표면의 다른 실시 형태의 디지털 이미지이다.

<도 7a 및 도 7b>

도 7a 및 도 7b에는 커버필름 일부의 일 표면 또는 양 표면이 열융합성 열가소성 폴리이미드 층에 의해 덮여 있는 폴리이미드 커버층이 도시되어 있다.

<도 8>

도 8은 본 발명의 실시예 및 비교예의 전단 시험 결과의 디지털 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

하기의 바람직한 실시 형태들의 상세한 설명에서, 본 명세서의 일부를 형성하는 첨부 도면들이 참조된다. 첨부 도면들은 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시 형태들을 예시적으로 도시한다. 다른 실시 형태가 사용될 수 있으며, 본 발명의 범주로부터 벗어남 없이 구조적 또는 논리적 변화가 이루어질 수 있음이 이해되어야 한다. 그러므로, 하기의 상세한 설명은 제한적인 의미로 취해지지 않아야 하고, 본 발명의 범주는 첨부된 특허청구범위에 의해 한정된다.

[0014]

잉크젯 다이와 인쇄 시스템 사이에 전기적 상호 접속을 제공하기 위하여 가요성 회로를 사용하는 긴 수명의 성능용으로 의도된 잉크젯 프린트헤드는 가요성 회로 상에 강한 보호 층들을 필요로 한다. 이러한 강한 구성은 부식성 잉크 환경, 승온, 및 프린트헤드 기능과 관련된 기계적 와이핑 작용 때문에 필요하다. 접착제 및 커버 필름 층을 갖는 커버층 재료는 긴 수명의 프린트헤드에 대한 요구를 위한 해법으로 인식되는데, 그 이유는 커버 필름이 마모 및 화학적 공격으로부터의 유의한 정도의 보호를 제공하기 때문이다. 인기 있는 커버필름은 폴리아미드, 폴리에틸렌 나프탈레이트 및 폴리아라미드를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 이들 커버층 재료에 사용되는 접착제는 폴리아미드-페놀계 물질, 에폭시화 스티렌-부타다이엔, 아크릴레이트, 및 에폭시를 포함하는, 그러나 이에 한정되지 않는 매우 다양한 화학물질을 포함한다. 접착제는 가교결합되거나 또는 비가교결합될 수 있다. 한 가지 적합한 유형의 접착제로는 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 공개 제2007-0165076호에 기재되어 있는 열경화성 가교결합 접착제가 있다. 다른 적합한 유형의 접착제는 본 명세서에 하기 일부가 참고로 포함된 미국 특허 제5,707,730호에 기재되어 있는 폴리아미드계 접착제가 있다: 컬럼 3, 10행 내지 컬럼 4, 21행; 컬럼 5, 1행 내지 11행, 33행 내지 43행, 및 53행 내지 63행; 및 컬럼 6, 6행 내지 15행 및 46행 내지 56행. 특히 적합한 폴리아미드계 접착제는 하기에 기재된 방법에 의해 하기 성분들을 이용하여 만들어진 것들을 포함한다. 혼합물은 (a) 분자량이 28,000-44,000이며 아민가가 2-55인, 아이소프로필 알코올/톨루엔 혼합 용매 중 25 중량% 폴리아미드 수지 용액(예를 들어, 일본 소재의 프지 가세이 고교 가부시끼가이샤(Fji Kasei Kogyo K. K.)로부터 상표명 "토미드(TOHMIDE) 394, 535, 1350 및 1360"으로 입수가능한 것들) 300 내지 500부; (b) 에폭시 수지(예를 들어, 일본 소재의 유카 셀 에폭시 가부시끼가이샤(Yuka Shell Epoxy K. K.)로부터 상표명 에피코트(EPIKOTE) 828로 입수가능한 비스페놀 A계 에폭시 수지) 100부; (c) 메틸 에틸 케톤 중 50중량% 노볼락 폐놀 수지 용액(예를 들어, 일본 소재의 쇼와 고분시 가부시끼가이샤(Showa Kobunshi K. K.)로부터 상표명 CKM2432로 입수가능한 것들) 30부; 및 (d) 메틸 에틸 케톤 중 1 중량% 2-메틸이미다졸 용액 0.3부로 형성된다.

[0015]

상기 성분들의 혼합물은 이형 라이너, 예를 들어 PET 라이너 상에 요구되는 두께로 코팅되고 100-200°C의 온도에서 2분 동안 건조될 수 있다. 이어서 접착제를 60°C에서 24-96시간 동안 에이징 공정에 처하여 반경화 열경화 단계를 생성할 수 있다. 이어서 생성된 필름을 예를 들어 폴리아미드 필름(예를 들어, 일본 소재의 우베(UBE)로부터 입수가능한, 유피렉스(PILEX) SN, 유피렉스 CA 및 유피렉스 VT의 상표명으로 입수가능한 것들) 상에 라미네이트될 수 있다.

[0016]

커버층은 의도된 응용에 적합한 임의의 두께일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 커버층의 적합한 두께는 약 30 내지 약 40 마이크로미터의 하한치에서 약 50 내지 약 80 마이크로미터의 상한 범위의 범위이다. 커버필름은 임의의 적합한 두께일 수 있지만, 전형적으로 약 12 내지 약 25 마이크로미터의 두께이다. 접착 필름은 바람직하게는 그가 부착되는 가요성 회로의 전도성 트레이스(trace)를 봉지하여 가요성 회로와 커버필름 사이에 우수한 부착성을 제공하기에 충분한 층 두께를 갖는다. 접착 필름의 층 두께는 일반적으로 전도성 트레이스의 층 두께에 의존적이며, 이는 약 1 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터의 범위일 수 있다. 상업용 잉크젯 프린터 카트리지의 전도성 트레이스에 대한 전형적인 층 두께는 약 25 마이크로미터 내지 약 50 마이크로미터의 범위이다. 접착제 층에 적합한 층 두께는 전형적으로 전도성 트레이스의 층 두께의 약 1 내지 2배 이상이며, 특히 적합한 층 두께는 전도성 트레이스의 층 두께의 약 1.5배 이상이다.

[0017]

프린터 칩에 가요성 회로를 부착시킨 후, 잉크가 활성 전기 접속부로부터 배제되는 것을 보장하기 위하여 추가의 보호가 필요하다. 전형적으로 이는 열적 잉크젯 다이 상의 접속점뿐만 아니라 가요성 회로 상의 노출된 금 속 트레이스도 덮는 봉지제 또는 실란트에 의해 제공된다. 이러한 봉지재는 전기적 접속이 가요성 회로와 열적 잉크젯 다이 사이에 만들어진 후 적용된다. 이것은 플렉스-다이(flex-die) 구조체의 양면 상에 분배되어 경화

된다. 도 1은 봉지된 접속부를 예시한다. 가요성 회로(2)는 기판(4) 및 회로 층(6)을 포함한다. 회로 층(6)은 커버층(8)에 의해 부분적으로 보호되며, 상기 커버층은 커버필름(10) 및 접착제(12)를 포함한다. 회로 층(6)의 노출된 말단부는 잉크젯 다이(14)와 전기적 접속부를 만든다. 상측 봉지재(16)는 이것이 기판(4)과 잉크젯 다이(14)의 인접 부분들뿐만 아니라 회로 층(6)의 노출된 말단부의 일면을 덮도록 적용된다. 배면 봉지재(18)는 이것이 커버층(8)과 잉크젯 다이(14)의 인접 부분들뿐만 아니라 회로 층(6)의 노출된 말단부의 다른 면을 덮도록 적용된다.

[0018] 이들 봉지 시스템에서의 일반적인 파괴 원인은 봉지재와 커버층(8)의 커버필름(10) 사이의 부착의 손실이다. 전형적으로, 이는 1) 커버필름과 봉지재 사이의 화학적 접합을 억제하는 커버필름의 화학적 불활성 및 2) 봉지재에의 접합을 위한 접촉부의 상대적으로 작은 표면적을 제공하는 커버필름의 평활성으로 인한 것이다. 커버필름과 봉지재 사이의 충분리는 부식성 잉크가 전기적 접속부에 침투되게 하며, 이는 구리 부식, 가요성 회로로부터의 커버층의 충분리, 및 회로 내에서의 및/또는 열적 잉크젯 다이 상의 회로 접촉점들 사이에서의 전기 단락에 이르게 된다.

[0019] 본 발명자는 봉지재에 접합되는 커버필름 상에 조도화된 또는 텍스처 형성된 표면을 가짐으로써 추가의 접촉 표면적이 제공되며, 따라서 커버필름으로부터의 봉지재의 충분리의 기회가 더 적어지고 부착성이 더 높아지게 된다. 표면의 텍스처는 랜덤 패턴 또는 균일 패턴을 가질 수 있다. 텍스처의 임의의 함몰부 또는 돌출부의 높이는 균일하거나 또는 다양할 수 있다. 커버필름의 조도화된 또는 텍스처 형성된 표면은 평균 피크 대 밸리 거리(peak to valley distance)가 약 5 내지 약 0.5 마이크로미터, 전형적으로 약 1 내지 약 3 마이크로미터일 수 있다. 이러한 조도화는 하기를 포함하는 몇몇 방법으로 성취될 수 있다:

1) 조도화된 금속 기판에의 이전 접합의 결과로서 거친 표면 텍스처를 갖는 커버필름의 사용. 본 발명자에 의해 향상된 봉지재 부착성을 보이는 것으로 밝혀진 한 가지 그러한 커버필름은 일본 소재의 우베 인더스트리즈, 리미티드, 스페셜티 케미칼즈 앤드 프로덕츠(Ube Industries, Ltd., Specialty Chemicals & Products)로부터 상표명 유피셀-N으로 입수가능하다. 이 재료는 총 두께가 약 12 내지 약 15 마이크로미터로서, 이는 두께가 약 2 내지 약 3 마이크로미터인 열가소성 폴리이미드(thermoplastic polyimide; TPPI) 박층이 각각의 면 상에 있는 열경화성 폴리이미드 코어 클래드(clad)로 이루어지며 (상기 재료는 우베 인더스트리즈, 리미티드, 스페셜티 케미칼즈 앤드 프로덕츠로부터 유피렉스 VT 폴리이미드로 구매가능함), 이는 그 후 일면 또는 양면에서 조도화 구리 포일에 열 라미네이트되어 유피셀-N 제품을 생성하였다. 도 2에는 유피셀-N 제품의 구조가 예시되어 있으며, 이는 그의 열가소성 폴리이미드(TPPI) 층들(22), 열경화성 폴리이미드 코어 층(25) 및 구리 포일 층(26)을 포함한다. 본 발명자는 TPPI 층으로부터 구리를 에칭 제거함으로써 조도화 구리의 "핑거프린트(fingerprint)"가 TPPI 층 내에 남아있으며, 이는 봉지재와의 접촉을 위한 표면적을 유의하게 증가시킴을 밝혀냈다. 조도의 양은 열가소성 폴리이미드 층에 라미네이트되는 구리 포일의 조도에 의해 확립될 수 있다. 유피셀-N 기판으로부터의 구리 포일의 에칭에서 생기는 전형적인 TPPI 표면이 도 3에 예시되어 있다. 구리는 다수의 통상적인 그리고 구매가능한 화학물질, 예를 들어 $\text{CuCl}_2 + \text{HCl}$, $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$, $\text{FeCl}_3 + \text{HCl}$, 또는 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 에 의해 에칭될 수 있다.

[0021] 이 접근법에서의 추가의 선택사항은 열경화성 접착제 층을 사용하여 기부 폴리이미드 기판을 구리 포일에 접합시킨 "3층" 기판을 포함할 것이다. 그러한 기판의 일례로는 구리 및 캡톤(KAPTON) 폴리이미드와 조합되어 사용되는 에폭시계 접착제 시스템이 있으며, 이는 미국 소재의 듀폰(DuPont)으로부터 니카플렉스(NIKAFLEX) 라미네이트로서 구매가능하다. 이 경우, 구리를 에칭 제거하여 열경화성 접착제를 노출시킬 수 있으며, 이는 상기 접착제가 접합된 구리 포일의 네거티브 이미지(negative image)를 가질 것이다. 구리 포일이 열경화성 접착제에 원하는 수준의 조도를 부여하지 못할 경우, 열경화성 접착제를 당업계에 공지된 방법으로 추가로 처리하여 원하는 조도를 부여할 수 있다.

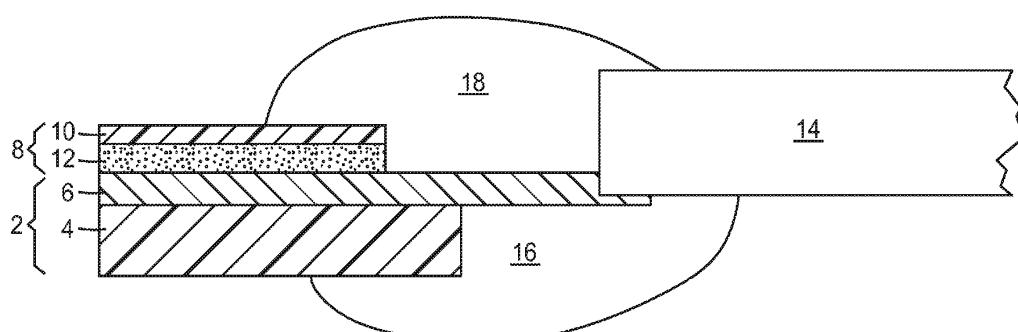
[0022] 2) 필름의 일면 또는 양면 상에 더욱 큰 표면적을 생성하는 미세복제 기술 또는 도 4에 예시된 것과 같은 엠보싱 기술을 이용하여 그 외측 표면이 텍스처 형성된 필름, 예를 들어 유피렉스 VT 또는 다른 적합한 필름의 사용. 도 4에는 엠보싱될 필름(30)을 권취 롤(32)로부터 풀고, 안내(guiding) 롤(33)을 지나 엠보싱 롤들(34, 36) 사이에서 통과시키는 엠보싱 공정이 예시되어 있는데, 상기 엠보싱 롤들 모두는 그 표면 상에 돌출부를 갖는다. 전형적으로 엠보싱 롤들(34, 36)은 필름(30)이 상기 롤들 사이를 통과할 때 연화되어 상기 엠보싱 롤들(34, 36)의 돌출부의 네거티브 형상을 취하고 이럼으로써 엠보싱된 필름(38)을 생성하도록 가열되며, 상기 엠보싱된 필름은 양 표면에 돌출부 및 함몰부를 가질 것이다. 필름의 일면 상에만 돌출부 (및 필름의 다른 면 상에 함몰부)를 생성하기 위하여, 롤들 중 하나는 평활한 표면을 가질 수 있다.

- [0023] 3) 봉지재에의 접합을 위한 개량된 토포그래피(topography)를 생성하기 위한, 필름, 예를 들어 유피렉스 VT 또는 다른 적합한 필름의 외층(들)의 화학적 예칭. 유피렉스 VT의 열가소성 폴리이미드 외층용으로 적합한 예칭 용액의 일례로는 알칼리 금속염, 가용화제 및 에틸렌 글리콜을 포함하는 수성 용액이 있다. 적합한 알칼리 금속염은 수산화칼륨(KOH), 수산화나트륨(NaOH), 치환된 암모늄 수산화물류, 예를 들어 테트라메틸암모늄 하이드록사이드 및 수산화암모늄 또는 그 혼합물이다. 적합한 염의 전형적인 농도는 하한치가 약 30 중량% 내지 약 40 중량%이며 상한치가 약 50 중량% 내지 약 55 중량%이다. 예칭 용액용으로 적합한 가용화제는 아민류로 이루어진 군으로부터 선택될 수도 있으며, 상기 아민류는 에틸렌 다이아민, 프로필렌 다이아민, 에틸아민, 메틸에틸아민, 및 알칸올아민, 예를 들어 에탄올아민, 모노에탄올아민, 다이에탄올아민, 프로판올아민 등을 포함한다. 적합한 가용화제의 전형적인 농도는 하한치가 약 10 중량% 내지 약 15 중량%이며 상한치가 약 30 중량% 내지 35 중량%이다. 에틸렌 글리콜, 예를 들어 모노에틸렌 글리콜의 전형적인 농도는 하한치가 약 3 중량% 내지 약 7 중량%이며 상한치가 약 12 중량% 내지 약 15 중량%이다.
- [0024] 적어도 하나의 경우에서, 적합한 예칭 용액은 약 45 내지 약 42 중량%의 KOH, 약 18 내지 약 20 중량%의 모노에탄올 아민(MEA), 및 약 3 내지 약 15 중량%의 모노에틸렌 글리콜(MEG)을 포함한다. 이 접근법에 대한 추가의 이익은 폴리이미드 기를 폴리아믹산으로 전환시킴에 의한 폴리이미드 표면의 화학적 활성화이다. 폴리이미드 표면의 이러한 작용화는 일부 봉지제 화학물질과의 공유 결합을 위한 반응기를 제공한다. 약 140 cm/min의 라인 속도로 약 93°C(200°F)에서 약 45 중량% KOH를 이용하여 예칭된 유피렉스 VT 표면의 일례가 도 5에 예시되어 있으며, 약 1분 동안 비커에서 약 93°C(200°F)에서 약 42 내지 43 중량%의 KOH, 약 20 내지 21 중량%의 MEA, 및 약 6 내지 7 중량%의 MEG를 이용하여 예칭된 유피렉스 VT 표면의 일례가 도 6에 예시되어 있다.
- [0025] 본 발명자는 커버필름에 의한 봉지제 부착이 주로 1) 상기에 기재된 바와 같이, 봉지재와의 접촉을 위하여 상대적으로 더 큰 표면적을 제공하는 커버필름의 조도, 및/또는 2) 봉지재와의 소수성 또는 이온성 상호작용 등과 같은 물리적 상호작용 또는 화학적 접합 중 어느 하나를 제공하는 커버필름 표면의 고유 특성에 좌우됨을 밝혀냈다.
- [0026] 고유 특성과 관련하여, 본 발명자는 심지어 어떠한 표면 조도화 또는 표면 처리도 없는 유피렉스 VT 필름이 유피렉스 SN 및 유피렉스 CA와 같은 필름과 비교하여 봉지재에의 탁월한 부착성을 제공함을 밝혀냈다. 이는 유피렉스 VT 필름의 표면 상에의 열융합성 열가소성 폴리이미드(TPPI)의 존재로 인한 것으로 여겨진다. TPPI 층의 열가소성 성질은, 봉지재가 경화 동안 TPPI 층에 의해 상호 침투 중합체 네트워크(interpenetrating polymer network; IPN)를 형성하여 양 재료의 혼합물로 이루어진 전이층(transition layer)을 생성할 가능성을 허용한다고 여겨진다. 이러한 전이층은, 혼합이 없는 표면에 전형적일 수 있는 계면 접착 파괴를 억제한다. 열경화성 재료들, 예를 들어 유피렉스 SN 및 유피렉스 CA와 관련된 것들은 더 적은 분자 이동성 및 팽윤성을 제공하여서 봉지제의 상기 층 내로의 침투가 더욱 어려워지게 할 것이다. 따라서, 본 발명의 다른 실시 형태는 봉지재에 부착될 커버필름의 적어도 표면 상에, 그리고 선택적으로, 또한 커버층의 접착제 층에 부착될 표면 상에 TPPI 층을 갖는 커버필름을 포함한다. 이들 실시 형태는 열융합성 TPPI 층(22), 열경화성 폴리이미드 층(24), 및 접착제 층(28)을 갖는 커버층을 예시하는 도 7a 및 도 7b에 예시되어 있다.
- [0027] 실시예
- [0028] 본 발명은 하기의 예에 의해 예시되지만, 이러한 예들에서 언급되는 특정 재료 및 그의 양과 다른 조건 및 세부 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0029] 본 발명의 적어도 일 태양을 보여주기 위하여, 유피렉스 VT 필름 (15 μm 의 두께)을 커버필름으로서 사용하기 위하여 일본 소재의 우베-니토 케사이(UBE-Nitto Kesai Co. Ltd.)로부터 획득하고, 일본 소재의 토모에가와(Tomoegawa)로부터 획득한 엘레판(ELEPHANE) CL-X 접착제로 코팅하여 커버층을 형성하였다. 커버층을 하기와 같이 커버필름 측에서 봉지제 부착 시험에 처하였다:
- [0030] 쓰리엠(3M) 에폭시 1735 봉지제 한 드롭을 유피렉스 VT 필름의 대략 1 mm 의 노출 표면 상에 적용하고, 커버층을 오븐에서 130°C에서 30분 동안 경화시켰다. 유피렉스 VT 대신 유피렉스 SN 및 유피렉스 CA를 커버필름으로 이용하는 것을 제외하고는 동일한 방식으로 비교예들을 제조하였다.
- [0031] 제조한 샘플들(비교 샘플들을 포함함)을 하기 전단 시험에 처한 후 잉크에 침지시켰다: 샘플들을 록타이트(LOCTITE) 380 순간 접착제(블랙(black))로 유리 표면에 접합시키고, 3시간 이상 동안 경화되도록 놔두었다. 30 $\mu\text{m}/\text{sec}$ 의 전단 속도 및 1 μm 의 높이를 적용함으로써 데이지(Dage) 전단 시험기를 이용하여 전단 시험을 실시하였다. 이어서, 샘플 표면의 전단 제거된 봉지제의 직경을 측정하였다.

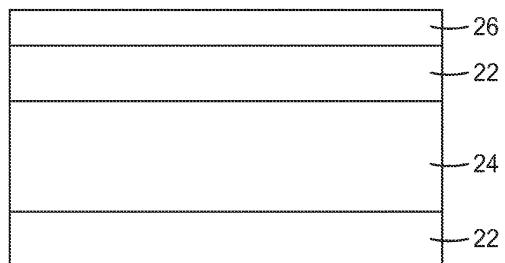
- [0032] 모든 샘플들을 극도의 기밀 용기에서 pH가 약 8 내지 9인 용매 기반 알칼리 잉크에 침지시킴으로써 잉크 침지 시험에 처하고, 75°C에서 7일 동안 유지하였다.
- [0033] 샘플들을 주기적으로 꺼내고, 하기 준비 단계들을 행한 후 상기에 설명한 전단 시험에 처하였다: 잉크 침지 샘플들을 꺼내고, 탈이온수(deionized water; DI water)로 행구고, 3시간 이상 동안 건조시켰다.
- [0034] 도 8에는 유피렉스 SN (행 A), 유피렉스 CA (행 B) 및 유피렉스 VT (행 C)에 대하여 잉크 침지 전 (열 1) 및 75°C에서 7일 동안 잉크 침지 후(열 2)의 전단 시험 결과가 도시되어 있다. 도 8이 도시하는 바와 같이, 잉크 침지를 한 유피렉스 VT 커버필름 및 잉크 침지를 하지 않은 유피렉스 VT 커버필름으로 만들어진 커버층에서의 전단 시험은 파괴가 봉지제와 폴리이미드 층의 계면 대신에 봉지제 층 내에 존재한다는 점에서 응집 파괴 모드를 나타냈으며, 유피렉스 SN 및 유피렉스 CA 커버필름으로 만들어진 커버층은 봉지제와 폴리이미드 층의 계면에서 접착 파괴를 나타냈다. 봉지제 내에서의 응집 파괴 모드는 유피렉스 SN 및 유피렉스 CA 필름에서의 열경화성 또는 화학적 처리된 열경화성 외측 재료와 봉지제 사이의 접착성과 비교하여 유피렉스 VT 필름의 TPPI 층과 봉지제 사이의 접착성이 더 강하다는 것을 나타낸다.
- [0035] 어떠한 수단에 의해서든 일단 커버필름이 제조되었으면, 전형적으로 커버필름을 접착 필름에 라미네이트시켜 커버층을 형성한다.
- [0036] 상기에서 확인된 접근법은 기본적인 가요성 회로 제조 공정에 영향을 주지 않고서 커버필름에의 봉지제의 부착성을 유의하게 향상시키는 수단을 제공한다. 임의의 커버필름 표면적 변경을 커버층 제조(커버필름 상의 접착제 코팅) 이전에 행하여 구리-폴리이미드 회로에의 커버층 라미네이션이 영향을 받지 않게 한다. 커버층의 커버필름 부분의 외향 표면 상에 TPPI 표면 층을 갖는 것은 커버필름의 접착제 코팅 전 또는 후에 성취될 수 있지만, 이는 바람직하게는 그러한 코팅 전에 행해진다.
- [0037] 특정 실시 형태가 바람직한 실시 형태의 설명을 목적으로 본 명세서에서 도시되고 설명되었지만, 매우 다양한 대안의 및/또는 등가의 구현 형태가 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 도시되고 설명된 특정 실시 형태를 대신할 수 있다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다. 본 출원은 본 명세서에서 논의된 바람직한 실시 형태들의 임의의 수정 또는 변화를 포함하도록 의도된다. 따라서, 본 발명은 오직 특허청구범위 및 그의 등가물에 의해 서만 한정되는 것으로 명시적으로 의도된다.

도면

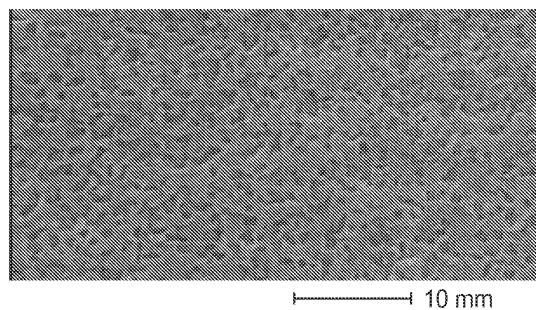
도면1



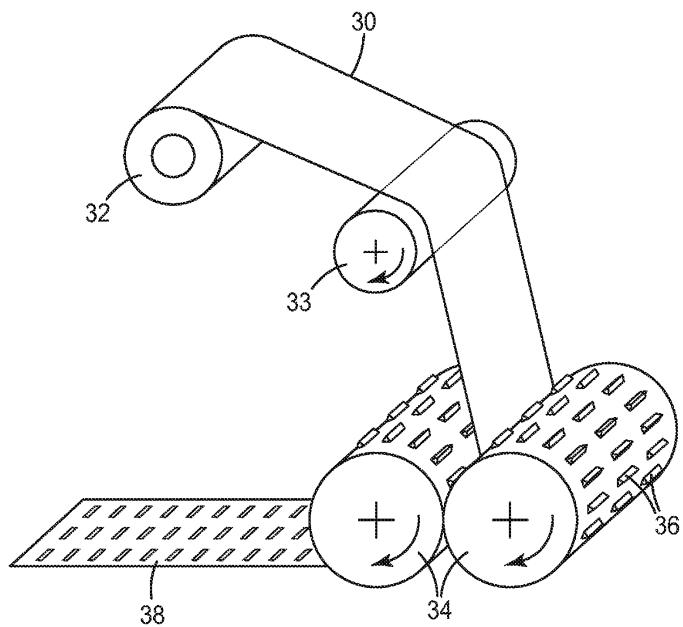
도면2



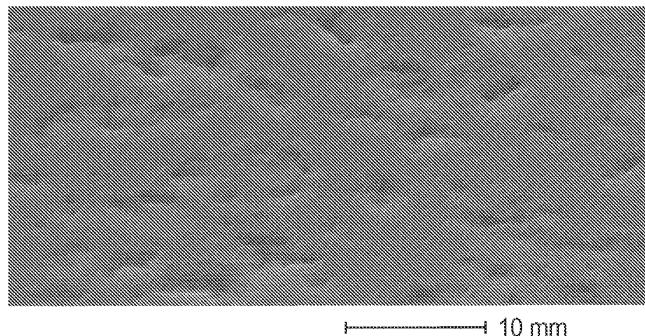
도면3



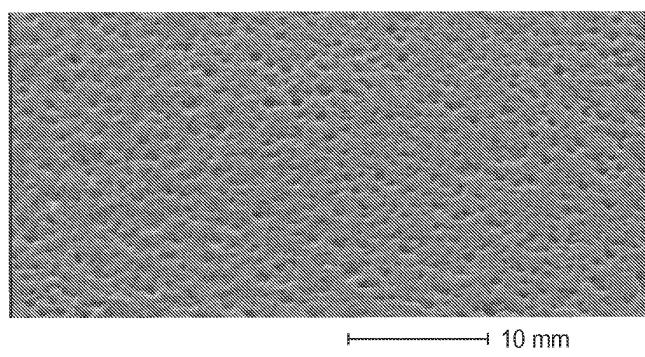
도면4



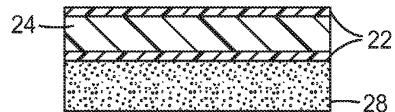
도면5



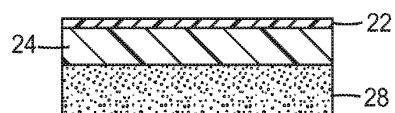
도면6



도면7a



도면7b



도면8

