



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년07월10일  
 (11) 등록번호 10-0845329  
 (24) 등록일자 2008년07월03일

(51) Int. Cl.

*C08J 5/18* (2006.01) *C08G 73/10* (2006.01)

*C08J 3/00* (2006.01) *B32B 27/08* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0097283

(22) 출원일자 2006년10월02일

심사청구일자 2006년10월02일

(65) 공개번호 10-2008-0030839

(43) 공개일자 2008년04월07일

(56) 선행기술조사문헌

US 6767644 B2\*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 코오롱

경기 과천시 별양동 1-23

(72) 발명자

임채현

경기 용인시 구성읍 마북리 143 신창무궁화 아파트 104동 1501호

이길남

경기 부천시 원미구 중4동 금강마을404-802

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인명문

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 박노춘

**(54) 표면 개질된 폴리이미드 필름, 그 제조방법 및 이를 이용한동박 폴리이미드 적층체**

**(57) 요약**

본 발명은 플라즈마를 이용하여 표면 개질된 폴리이미드 필름 및 그 제조방법에 관한 것으로, 플라즈마를 이용하여 표면 개질된 폴리이미드 필름에 있어서, 필름의 임의의 위치에서 선택된  $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$  면적에 대해 Atomic Force Microscope을 이용하여 측정된 평균 표면조도값이 0.5~30nm 것임을 특징으로 하는 표면 개질된 폴리이미드 필름 및 그 제조방법을 제공함으로써, 일정의 표면조도를 가짐으로써 유기 접착제 또는 금속과의 접착력이 우수한 폴리이미드 필름을 제공할 수 있다.

(72) 발명자

**송상민**

경기 용인시 구성읍 마북리 143 신창무궁화 아파트  
104-1501

**강충석**

경기 용인시 동천동 868번지 수진마을 2단지  
201-101

(56) 선행기술조사문헌

KR 1020030076450 A

US 6548180 B2

KR 1020060051831 A

KR 1020060021990 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

상압 플라즈마를 이용하여 표면 개질된 폴리이미드 필름에 있어서,

필름의 임의의 위치에서 선택된  $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$  면적에 대해 Atomic Force Microscope을 이용하여 측정된 평균 표면 조도값이 0.5~30nm이고, ASTM 1876-72에 따라 측정된 동박과의 박리 접착 강도가 1.4~2.1kgf/mm인 표면 개질된 폴리이미드 필름.

**청구항 2**

디아민과 디안하이드라이드를 공중합하여 폴리이미드 필름을 제조하는 단계; 및 하기 식 1로 표현되는 플라즈마 처리 상수가 0.3~300이 되도록 상압의 대기중의 공기하에서 플라즈마 처리하는 표면 개질 단계를 포함하며,

필름의 임의의 위치에서 선택된  $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$  면적에 대해 Atomic Force Microscope을 이용하여 측정된 평균 표면 조도값이 0.5~30nm인 표면 개질된 폴리이미드 필름 제조방법.

<식 1>

$$\text{플라즈마 처리 상수} = \text{플라즈마 세기(kW)} \times \text{플라즈마 처리 속도(m/min)}$$

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항의 폴리이미드 필름;

상기 필름의 적어도 일면에 형성된 접착제층; 및

상기 접착제층 상에 형성된 동박층을 포함하는 동박 폴리이미드 적층체.

**청구항 5**

제 2 항의 제조방법에 의하여 얻어진 폴리이미드 필름;

상기 필름의 적어도 일면에 형성된 접착제층; 및

상기 접착제층 상에 형성된 동박층을 포함하는 동박 폴리이미드 적층체.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <1> 본 발명은 플라즈마를 이용하여 표면 개질된 폴리이미드 필름 및 그 제조방법에 관한 것으로, 폴리이미드 필름의 유기 접착체 또는 금속간의 접착력을 개선시킨 표면 개질된 폴리이미드 필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <2> 폴리이미드는 열안정성이 우수하고, 기계적, 전기적 특성이 우수한 장점들을 갖고 있어, 전기전자용 내열필름, 액정배향막, 반도체용 소재, 성형부품용 소재, 접착제 등으로 사용되고 있다. 특히, 최근에는 폴리이미드가 전기전자용 내열필름으로서 FPCB(Flexible Printed Circuit Board, 연성인쇄회로기판), TAB(Tape Automated Bondings), 내열전열피복재로서 각광받고 있다.
- <3> 이 중 FPCB는 3차원 회로구성 및 고밀도 배선이 가능하여 컴퓨터 및 주변기기, 통신장비, 의료장비 등에 널리 사용되고 있다. 이 때 FPCB의 핵심 소재인 FCCL(Flexible Copper Clad Laminate, 연성동박적층판)은 폴리이미드 필름을 주원료로 하고 있으며, 이를 절연층으로 사용할 때 폴리이미드 필름과 도체를 에폭시 등의 접착제를 이용하여 접착시켜 사용되어왔다.

- <4> 그러나 폴리이미드 필름은 표면에 극성기가 없어 시간이 지날수록 접착제의 접착력이 떨어지게 되면 결국 도체와의 접착력이 떨어져 폴리이미드 필름과 도체가 분리된다.
- <5> 따라서 폴리이미드 필름의 접착력을 향상시키기 위한 연구가 계속되고 있는데, 폴리이미드 필름의 표면을 화학약품에 의하여 처리하거나, 코로나 방전에 의하여 처리하거나, 샌드에칭에 의한 처리를 하는 것 등의 방법을 시도하여 왔다.
- <6> 그러나 화학약품에 의하여 처리하는 경우 환경오염 문제를 야기시키며, 코로나 방전에 의한 표면 개질의 경우 표면에 축적된 전하의 시간에 따른 감소로 인하여 접착력이 저하되고, 표면의 거칠기를 증가시키기 위해서는 아주 센 강도로 코로나 방전하여야 하는데 이 경우 표면이 파괴될 수 있는 문제가 있다. 그리고 샌드에칭에 의한 처리의 경우 필름의 기계적 강도가 떨어지고 주의 깊게 세척하지 않으면 표면에 입자가 남는 문제점이 있다.
- <7> 따라서 최근에는 플라즈마에 의한 폴리이미드 필름의 표면처리방법이 시도되고 있다.
- <8> 대한민국 특허공개공보 제1994-17976호에는 플라스틱 필름의 표면을 무기가스의 저온 플라즈마에 의해 표면처리한 후 열경화성 접착제로 도포, 건조하여 금속박에 접착시킨 유연성 인쇄회로기판용 적층구조체의 제조방법을 기재하고 있다.
- <9> 대한민국 등록특허 제316586호에는 진공상태하에서 산소, 질소, 암모니아, 일산화탄소 및 이들의 혼합가스를 이용하여 고분자 표면에 직접 불어넣어주면서 이온입자를 조사하여 고분자 표면의 접촉각을 감소시키거나 접착력을 증대시키는 고분자 표면 개질방법을 기재하고 있다.
- <10> 이들은 진공 챔버를 이용하여야 하는 것으로 인라인 공정중에는 사용할 수 없으며, 따라서 비용이 증가되고 속도가 늦은 단점이 있다.
- <11> 대한민국 등록특허 제169490호에는 플라즈마 반응 장치내에 아르곤, 헬륨 및/또는 케톤을 필수적으로 함유하는 기체를 주입하고 대기압하에서 플라즈마 여기를 행하여 목적물을 표면처리하는 대기압 플라즈마 표면처리방법에 대하여 기재하고 있다.
- <12> 대한민국 등록특허 제601308호에는 폴리이미드 필름에 아르곤 가스와 산소가스로 이루어진 혼합가스를 이용하여 1~60mm/min의 처리속도, 전극과의 거리가 1~10mm로 고정되고, 상압플라즈마 세기 150~300W로 1~5분동안 연속처리되는 상압플라즈마 발생장치를 이용하여 표면처리하는 폴리이미드 필름의 표면처리방법에 대하여 기재하고 있다.
- <13> 이들은 진공 챔버를 이용하고 있지 않으나, 특정한 기체를 이용하여야 하는 단점이 있으며, 처리속도가 매우 늦고 플라즈마 세기가 낮아 현실성이 떨어지는 점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <14> 이에, 본 발명은 폴리이미드 필름의 접착력을 효과적으로 향상시킬 수 있는 방안을 모색하던 중, 폴리이미드 필름의 표면을 플라즈마를 이용하여 표면처리하되 일정한 표면조도를 갖도록 한 경우 유기 접착제 또는 금속과의 접착력이 향상되는 점을 알게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.
- <15> 따라서 본 발명의 목적은 특정의 표면조도를 가짐으로써 유기 접착제 또는 금속과의 접착력이 우수한 폴리이미드 필름을 제공하는 데 있다.
- <16> 또한 본 발명은 효과적으로 표면조도를 증가시켜 유기 접착제 또는 금속과의 접착력이 우수한 폴리이미드 필름을 용이하게 제조하는 방법을 제공하는 데도 그 목적이 있다.

<17>

**발명의 구성 및 작용**

- <18> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 상압 플라즈마를 이용하여 표면 개질된 폴리이미드 필름에 있어서, 필름의 임의의 위치에서 선택된 1 $\mu$ m × 1 $\mu$ m 면적에 대해 Atomic Force Microscope을 이용하여 측정된 평균 표면조도값이 0.5~30nm이고, ASTM 1876-72에 따라 측정된 동박과의 박리 접착 강도가 1.4~2.1kgf/mm인 표면 개질된 폴리이미드 필름을 제공한다.
- <19> 또한 본 발명은 디아민과 디안하이드라이드를 공중합하여 폴리이미드 필름을 제조하는 단계; 및 하기 식 1로 표현되는 처리 상수가 0.3~300이 되도록 상압의 대기중의 공기하에서 플라즈마 처리하는 표면 개질 단계를 포함하

며, 필름의 임의의 위치에서 선택된  $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$  면적에 대해 Atomic Force Microscope을 이용하여 측정된 평균 표면조도값이 0.5-30nm인 표면 개질된 폴리이미드 필름 제조방법을 제공한다.

<20> 삭제

<21> <식 1>

$$\text{플라즈마 처리 상수} = \text{플라즈마 세기(kW)} \times \text{플라즈마 처리 속도(m/min)}$$

<22> 아울러 본 발명은 상기의 플라즈마 처리로 표면 개질된 폴리이미드 필름, 상기 필름의 적어도 일면에 형성된 접착제층 및 상기 접착제층 상에 형성된 동박층을 포함하는 동박 폴리이미드 적층체를 제공한다.

<23> 이와 같은 본 발명을 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<24> 본 발명의 폴리이미드 필름은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 알려져 있는 방법으로 제조되는 것으로, 먼저 방향족 디아민 성분과 방향족 디안하이드라이드 성분을 중합하여 폴리이미산을 얻고, 필요에 따라 이미드화 촉매를 넣고 이로부터 필름을 얻는다.

<25> 상기 방향족 디아민 성분 및 방향족 디안하이드라이드 성분은 특별히 한정되는 것은 아니며, 통상적으로 알려진 성분을 사용한다. 예컨대, 상기 방향족 디안하이드라이드 성분으로서 피로멜리트산이무수물(PMDA) 또는 비페닐 테트라카르복실산이무수물(BPDA) 등을 사용할 수 있고, 방향족 디아민 성분으로서는 옥시디아닐린(ODA) 또는 p-페닐렌디아민(p-PDA) 등을 사용할 수 있다.

<26> 사용되는 폴리이미드 필름의 두께는  $25\mu\text{m}$ 가 적당하나, 이에 제한되는 것은 아니다.

<27> 상기 폴리이미드 필름에 플라즈마를 이용하여 표면 개질하는데, 본 발명에서 폴리이미드 필름의 표면 개질을 위한 플라즈마 장치는 상온, 상압에서 운행되고, 캐리어 가스는 특별히 한정되는 것은 아니고 대기중의 공기 자체를 이용할 수 있다.

<28> 플라즈마 처리를 통해 개질된 폴리이미드 필름은 임의의 위치에서 선택된  $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$  면적에 대해 ATM(Atomic Force Microscope)으로 측정된 평균 표면조도값이 0.5-30nm인 것이 바람직하다. 플라즈마 처리를 통해 개질되었다고 하더라도 그 표면조도가 0.5nm 미만인 경우 그 효과가 미미하고, 30nm 초과인 표면조도를 가진 경우 표면 손상이 일어날 수 있다. 이와 같은 표면조도를 갖도록 플라즈마 처리하는데 있어서는 여러 조건을 변화시킴으로써 가능할 수 있는데, 그 일례로 플라즈마 처리 속도 또는 세기 등을 들 수 있다.

<29> 상기 플라즈마 처리 속도와 플라즈마 세기는 서로 연관이 있는 것으로, 즉 플라즈마의 세기가 약한 경우 플라즈마 처리 속도는 보다 느리게 처리하는 것이 필름의 표면조도값을 조절하기에 바람직하고, 플라즈마의 세기가 센 경우 플라즈마 처리 속도는 보다 빠르게 처리하는 것이 필름의 표면의 손상을 막을 수 있으므로 바람직하다. 이들의 관계는 하기와 같이 식 1로 표현할 수 있다.

<30> <식 1>

$$\text{플라즈마 처리 상수} = \text{플라즈마 세기(kW)} \times \text{플라즈마 처리 속도(m/min)}$$

<31> 본 발명의 평균 표면조도값 0.5-30nm을 만족하기 위한 플라즈마 처리 상수는 0.3-300인 것이 바람직하다.

<32> 플라즈마 처리 속도 및 세기가 특별히 한정되는 것은 아니나, 바람직하게는 플라즈마 처리 속도는 1-30m/min, 플라즈마 세기가 0.3-10kW인 것이 좋다.

<33> 폴리이미드 필름과 전극과의 거리는 특별히 한정되지는 않으나, 플라즈마 처리의 효율을 위하여 0.5mm-10mm인 것이 바람직하다. 0.5mm 미만일 경우 플라즈마 생성 공간이 충분치 못하고 약간에 충격에 의하여 전극에 처리 필름이 닿는 경우가 발생할 수 있고 10mm를 초과하여 떨어져 있을 경우 플라즈마 처리 효율이 떨어질 수 있다.

<34>

<35> 이와 같이 일정의 표면조도를 갖도록 표면 개질된 폴리이미드 필름은 접착제를 사용하거나, 열가소성 폴리이미드 필름을 적층하여 동박과 접착시킴으로써 동박 폴리이미드 적층체를 제조할 수 있으며, 이 경우 플라즈마 처리하였으나 표면조도가 본 발명 범위를 벗어나는 경우 또는 다른 방법을 이용하여 표면 개질 하는 경우보다 접착력이 우수하다.

- <36> 이하, 본 발명을 실시예에 의거 상세히 설명하면 다음과 같은바, 본 발명이 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- <37> <실시예 1>
- <38> 반응 용기에 용매로서 N,N-디메틸포름아미드(DMF) 400g을 넣고, 여기에 4,4-디아미노디페닐에테르(ODA) 28.78g과 파라페닐렌디아민(p-PDA) 2.7g을 가하고, 20℃에서 교반함으로써 디아민 용액을 제조하였다. 여기에 피로멜리트산이무수물(PMDA) 36.80g을 첨가하여 완전히 용해되기까지 3시간 교반시켜 폴리아믹산 용액을 얻었다.
- <39> 얻어진 폴리아믹산 용액을 알루미늄판상에 도포하여 100℃에서 5분동안 건조시켰다. 겔 필름 상태의 도막을 알루미늄판에서 박리하여 지지플레이트에 고정시킨 후 350~500℃에서 가열하고 건조하여 25 $\mu$ m 두께의 폴리이미드 필름을 얻었다.
- <40> 이를 100×100mm 크기로 잘라 메탄올로 세척하고 건조한 후, 플라즈마 발생장치를 이용하여 플라즈마 처리하였다. 플라즈마 처리를 위해서 캐리어 가스로서 대기중의 공기를 이용하였으며, 상온, 상압에서 처리하였다. 주파수는 40 kHz로 고정하였고, 세기는 1kW로 하였으며, 가스의 주입량은 150L/min로 유지하였다. 전극과 폴리이미드 필름간의 거리는 1mm로 고정하였으며, 5m/min의 속도로 플라즈마 처리하였다.
- <41> <실시예 2>
- <42> 실시예 1에서 디아민 용액으로서 4,4-디아미노디페닐에테르(ODA) 33.78g만을 포함하는 것을 제외하고 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻었다.
- <43> 이후 플라즈마 세기를 5kW로 하고, 처리속도를 10m/min의 속도로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.
- <44> <실시예 3>
- <45> 실시예 1에서 디아민 용액에 피로멜리트산이무수물(PMDA) 26.80g과 비페닐테트라카르복실산이무수물(BPDA) 13.49g을 첨가하여 완전히 용해되기까지 3시간 교반시킨 것을 제외하고 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻었다.
- <46> 이후 플라즈마 세기를 0.3kW로 하고, 처리속도를 1m/min의 속도로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.
- <47> <실시예 4>
- <48> 실시예 1에서 디아민 용액에 피로멜리트산이무수물(PMDA) 16.80g과 비페닐테트라카르복실산이무수물(BPDA) 13.49g 및 p-페닐렌비스(트리멜리트산 모노에스테르산무수물)(TMHQ) 20.99g을 첨가하여 완전히 용해되기까지 3시간 교반시킨 것을 제외하고 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻었다.
- <49> 이후 플라즈마 세기를 3kW로 하고, 처리속도를 8m/min의 속도로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.
- <50> <실시예 5>
- <51> 실시예 1과 같은 방법으로 폴리이미드 필름을 얻은 후, 캐리어 가스로서 아르곤 가스 98%, 산소가스 2%로 이루어진 혼합가스를 사용하여 플라즈마 세기를 10kW로 하고, 처리속도를 30m/min의 속도로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.
- <52> <비교예 1>
- <53> 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻고, 이후 플라즈마 세기를 0.1kW로 하고, 처리속도를 1m/min의 속도로 하여 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.
- <54> <비교예 2>
- <55> 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻고, 캐리어 가스로서 질소가스를 이용한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.
- <56> <비교예 3>
- <57> 실시예 1과 같은 방법으로 폴리이미드 필름을 얻은 후, 캐리어 가스로서 아르곤 가스 98%, 산소가스 2%로 이루

어진 혼합가스를 사용하여 플라즈마 세기를 0.1W로 하고 처리 속도를 1m/min으로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.

<58> <비교예 4>

<59> 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻고, 이후 전극과 폴리이미드 필름과의 거리를 15mm로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.

<60> <비교예 5>

<61> 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻고, 이후 플라즈마 세기를 20kW로 하고 처리 속도를 20m/min으로 한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.

<62> <비교예 6>

<63> 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻고, 이후 코로나 처리(세기 5kW, 처리 속도 5m/min)를 통하여 폴리이미드 필름의 표면 개질을 하였다.

<64> <비교예 7>

<65> 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리이미드 필름을 얻었으며 특별한 표면 개질은 하지 않았다.

<66> 실시예 및 비교예에서 표면 개질된 폴리이미드 필름에 대하여 하기와 같은 방법으로 표면조도를 측정하였다.

<67> 상온, 상압 환경에서 PSIA사의 AFM(Atomic Force Micorscope)를 이용하여 다음 표 1과 같은 조건에서 임의의 위치에서 선택된 1 $\mu$ m  $\times$  1 $\mu$ m 면적에 대하여 표면조도를 측정하였다.

**표 1**

<68>

항목	조건
Scan Mode	Non-contact mode
Scan rate	1Hz
SetP	variable
Gain	1
LP filter	3.1
Cantilever	UL20D(Ultralever)
Flattening	2nd order H&V-direction

<69> 표면조도 측정결과는 다음 표 2와 같다.

**표 2**

<70>

	플라즈마 처리 상수	분위기 가스	전극과 간격	평균표면조도 (nm)
실시예 1	5	Air	1 mm	1.25
실시예 2	50	Air	1 mm	4.87
실시예 3	0.3	Air	1 mm	0.98
실시예 4	24	Air	1 mm	2.48
실시예 5	300	Ar 98%, O <sub>2</sub> 2%	1 mm	20.75
비교예 1	0.1	Air	1 mm	0.21
비교예 2	5	질소	1 mm	0.39
비교예 3	0.1	Ar 98%, O <sub>2</sub> 2%	1 mm	0.19
비교예 4	5	Air	15 mm	0.29
비교예 5	400	Air	1 mm	34.72
비교예 6	5kW (corona)	Air	5 mm	0.35

비교예 7	-	-	-	0.17
-------	---	---	---	------

<71> \* 플라즈마 처리상수 = 플라즈마 세기(kW) × 플라즈마 처리속도(m/min)

<72> <실험예>

<73> 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 7에 따라 얻어진 폴리이미드 필름을 동박(Mitsui사, Sec-III, 1/2 Oz)과 접착시켜 동박적층체를 제조하되, 그 사이에 접착제로 ((주)삼원, Samvinol)을 사용하여 120℃에서 2시간 경화시켰으며, 만능 시험기(Instrone)를 사용하여 ASTM 1876-72에 준하여 박리접착강도를 측정하였다. 그 결과는 다음 표 3과 같다.

**표 3**

<74>

	평균표면조도(nm)	박리 강도(kgf/mm)
실시예 1	1.25	1.65
실시예 2	4.87	1.87
실시예 3	0.98	1.47
실시예 4	2.48	1.98
실시예 5	20.75	2.03
비교예 1	0.21	0.87
비교예 2	0.39	0.84
비교예 3	0.19	0.77
비교예 4	0.29	0.59
비교예 5	34.72	0.41
비교예 6	0.35	0.60
비교예 7	0.17	0.32

<75> 상기 결과로부터, 플라즈마 처리하여 필름의 표면이 개질되어 표면조도가 0.5~30nm인 실시예들의 경우 현저히 우수한 접착력을 보였으며, 0.5nm보다 작은 값을 갖는 경우(비교예 1~4, 6, 7) 또는 30nm보다 큰 값을 갖는 경우(비교예 5)는 동박과의 접착력이 현저히 떨어짐을 볼 수 있다.

**발명의 효과**

<76> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 일정한 표면조도를 가짐으로써 유기 접착제 또는 금속과의 접착력이 우수한 플라즈마 처리된 폴리이미드 필름을 제공할 수 있다.

<77> 또한 본 발명은 효과적으로 표면조도를 증가시켜 유기 접착제 또는 금속과의 접착력이 우수한 폴리이미드 필름을 용이하게 제조하는 방법을 제공할 수 있다.