

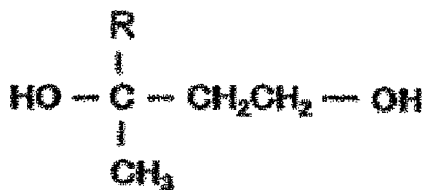
	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0015331 (43) 공개일자 2014년02월06일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C09D 11/52</i> (2014.01) <i>C09D 11/30</i> (2014.01)		(71) 출원인 디아이씨 가부시끼가이샤 일본국 도쿄 174-8520 이타바시구 사카시타 3초메 35-58
(21) 출원번호 10-2013-7021716		(72) 발명자 다치 마요카 일본국 도쿄도 이타바시구 사카시타 3-35-58 디아이씨 가부시끼가이샤 도쿄 공장 내
(22) 출원일자(국제) 2012년03월05일 심사청구일자 없음		요시하라 스나오 일본국 도쿄도 이타바시구 사카시타 3-35-58 디아이씨 가부시끼가이샤 도쿄 공장 내 (뒷면에 계속)
(85) 번역문제출일자 2013년08월19일		(74) 대리인 문두현, 문기상
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/055524		
(87) 국제공개번호 WO 2012/121196 국제공개일자 2012년09월13일		
(30) 우선권주장 JP-P-2011-050126 2011년03월08일 일본(JP)		

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크**

(57) 요약

저온 소성으로도, 도전성이 뛰어난 회로 배선을 형성할 수 있는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를 제공한다. 금속 나노 입자(X)와, 다가 알코올(A)과, 물(B)을 함유하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 있어서, 다가 알코올(A)로서, 하기 일반식으로 표시되는 다가 알코올을 사용하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크.



(상기 식 중, R은 수소 원자, 메틸기, 에틸기, n-프로필기로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나의 저급 알킬기를 나타낸다)

(72) 발명자

고이케 류우

일본국 도쿄도 이타바시구 사카시타 3-35-58 디아
이썸 가부시끼가이샤 도쿄 공장 내

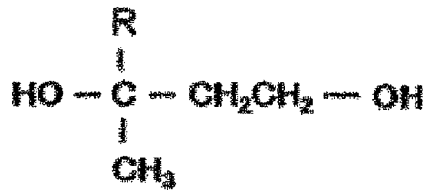
가타야마 요시노리

일본국 도쿄도 이타바시구 사카시타 3-35-58 디아
이썸 가부시끼가이샤 도쿄 공장 내

특허청구의 범위

청구항 1

금속 나노 입자(X)와, 다가 알코올(A)과, 물(B)을 함유하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 있어서, 다가 알코올(A)로서, 하기 일반식으로 표시되는 다가 알코올을 사용하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크.



(상기 식 중, R은 수소 원자, 메틸기, 에틸기, n-프로필기로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나의 저급 알킬기를 나타낸다)

청구항 2

제1항에 있어서,

일반식으로 표시되는 다가 알코올이, 이소프렌글리콜 및/또는 1,3-부틸렌글리콜인 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 130℃ 이하에서의 저온 소결이 가능하며, 고온에서는 소성 불능한 플라스틱제 기판 상에도, 도전성이 뛰어난 회로 배선의 형성을 가능하게 하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, IC, LSI 등의 미세한 전기 회로를 제작하기 위해서는, 예를 들면, 도전층이 적층된 회로 기재의 상기 도전층 상에, 알칼리 가용성 수지 등을 함유하는 포토레지스트를 사용하여, 포토레지스트층을 형성하고, 도전 회로 패턴을 갖는 포토마스크를 사용하여 광조사하고, 예를 들면 전기 회로 패턴상으로 형성된 레지스트층 이외의 도전층을 제거하여(비조사 부분의 레지스트층 및 도전층을 제거하여) 전기 회로를 형성하고, 필요에 따라, 불필요한 포토레지스트층을 제거하는, 포토리소그래피가 잘 행해지고 있다. 그러나, 포토마스크를 사용하여 광조사하는 등 다수의 공정을 요하므로 번잡하며, 공정수가 많고 공정 비용이 고가가 되는 문제점이 있었다.

[0003] 또한 IC, LSI에 사용되는 트랜지스터는, 텔레비전이나 컴퓨터 기기를 구성하는 중요한 전자 소자로서 널리 활용되고 있으며, 현재, 실리콘 등의 무기물을 주재료로 하여 제조되고 있다. 최근, 이러한 트랜지스터의 부재에 유기물을 사용한 유기 트랜지스터가 주목을 모으고 있다.

[0004] 이러한 상황 속에서, 유기물 함유 잉크를 사용하여 공정수·비용을 삭감 가능하게 하는 프린터블 일렉트로닉스의 분야는 주목되고 있으며, 잉크젯 인쇄, 스크린 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄 등 다양한 인쇄법에 의해, 배선 인쇄가 검토되고 있다. 이 중에서도, 잉크젯 인쇄는 판을 필요로 하지 않는 인쇄 기술이기 때문에, 판을 제작하는 수고와 비용이 들지 않고, 온디맨드의 인쇄를 득의(得意)로 하여, 소량 다품종의 제조 현장에서는 기대의 방법이 되고 있다.

[0005] 최근, 전자 기기에는 유비쿼터스 시대에 대응하기 위해서, 당해 전자 기기의 회로 배선의 제조에 있어서 저렴한 고밀도 실장(미세 회로 형성)을 실현할 수 있는 기술이 요구되고 있다. 이러한 기술로서, 예를 들면, 나노미터 사이즈의 금속 입자를 구성 성분으로 하는 수성 잉크를 잉크젯 기록 방식에 의해 인쇄하고, 그 후, 180℃ 이하에서 소성함으로써 도전 배선을 형성하는 방법이 알려져 있다(특허문헌 1 참조).

[0006] 이 특허문헌 1에 기재된 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크의 조제에 있어서는, 다가 알코올로서 글리세린이 사용

되고 있지만, 이러한 잉크를 사용하여 얻어진 회로 배선은 도전성이 불충분했다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2010-80095 공보

발명의 내용

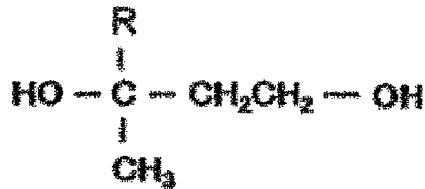
해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은, 저온 소성으로도, 도전성이 뛰어난 회로 배선을 형성할 수 있는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명자들은, 상기 실상에 감안하여 예의 검토한 결과, 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크 중에 함유시키는 다가가알코올로서, 특정 글리콜을 사용함으로써, 기재로서 사용하는 범용 플라스틱 등을 용해하거나 팽윤시키거나 하지 않고, 보다 저온에서의 소성으로도 도전성이 뛰어난 회로 배선을 형성할 수 있는 것을 알아내어, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0010] 즉 본 발명은, 금속 나노 입자(X)와, 다가가알코올(A)과, 물(B)을 함유하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 있어서, 다가가알코올(A)로서, 하기 일반식으로 표시되는 다가가알코올을 사용하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를 제공한다.



[0011]

[0012] (상기 식 중, R은 수소 원자, 메틸기, 에틸기, n-프로필기로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나의 저급 알킬기를 나타낸다)

[0013] 상기 일반식으로 표시되는 다가가알코올을, 이하, 특정 다가가알코올이라고 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 종래와는 다른 화학 구조의 특정 다가가알코올을 사용하므로, 저온 소성으로도, 도전성이 뛰어난 회로 배선을 형성할 수 있다는 각별히 현저한 기술적 효과를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 상세에 대해서 설명한다.

[0016] 본 발명은, 금속 나노 입자(X)와, 다가가알코올(A)과, 물(B)을 함유하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 있어서, 다가가알코올(A)로서, 상기 일반식으로 표시되는 다가가알코올을 사용하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크이다.

[0017] 금속 나노 입자(X)로서는, 예를 들면 금, 은, 구리, 백금 등의 금속 나노 입자를 들 수 있지만, 마이크로미터 오더와 같은 금속 입자를 사용하는데 비하여, 미세한 패턴을 형성할 수 있고, 소성 후의 저항치를 보다 저감할 수 있고, 표면 평활성이 뛰어난 회로 배선의 형성이 가능해지므로, 평균 입자경 1~100nm의 금속 나노 입자가 바람직하다. 그 중에서도 은 나노 입자는, 가격적으로 보다 저렴한 동시에, 전기적 성질이나 열적인 성질이 보다 뛰어나며, 안정성도 뛰어난 점에서 바람직하다.

[0018] 이 금속 나노 입자(X)의 「평균 입자경」이란, 측정 대상의 금속 입자를 분산 양용매(良溶媒)로 희석하고, 동적

광산란법에 의해 측정된 체적 평균치로 나타낼 수 있다. 예를 들면, 은 나노 입자의 분산 양용매는, 물, 알코올류이다. 이 측정에는 마이크로트랙사체 나노트랙 UPA-150 등을 사용할 수 있다.

[0019] 금속 나노 입자(X)는, 그 자체(고체)를 그대로 사용할 수 있지만, 금속 나노 입자의 수분산체나 알코올 분산체를 사용할 수도 있다. 금속 나노 입자를 수중이나 알코올 중에서 제조했을 경우에는, 얻어진 금속 나노 입자의 수분산체나 알코올 분산체를 그대로 사용할 수도 있다.

[0020] 상기 수분산체의 조제에 사용되는 물로서는, 예를 들면 증류수, 이온 교환수, 순수, 초순수 등을 들 수 있다.

[0021] 상기 알코올 분산체에 사용되는 알코올은, 예를 들면 에탄올, 이소프로필알코올, 에틸렌글리콜 등의 모노알코올 또는 디알코올이다. 본 발명에서는, 잉크 조제 시뿐만 아니라, 사용하는 나노 금속 입자의 알코올 분산체로서도, 글리세린을 사용하지 않고 마치기 위해, 글리세린이 함유되지 않은 알코올 분산체를 사용한다.

[0022] 금속 나노 입자(X)는, 그 단체의 수분산체나 알코올 분산체로서 사용함으로써도 할 수 있지만, 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물과 병용할 수도 있다. 이들을 병용함으로써, 경시적으로 및/또는 온도 변화에 대해서, 상기 분산체 중에 있어서의 당해 금속 나노 입자(X)의 분산 안정성을 향상시킬 수 있다.

[0023] 이 때문에, 상기 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물과, 금속 나노 입자(X)는, 각각 개별적으로 조제한 후에 병용해도 되지만, 금속 나노 입자(X)의 표면은, 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물로 피복되어 보호된 상태인 것이 바람직하다. 이 상태에서는, 금속 나노 입자(X)가 노출하고 있지 않고, 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물이 절연층을 형성하고 있기 때문에, 당해 페이스트를 상온에서 도포 건조한 것만으로는 연속 피막은 형성되나 충분한 도전성은 발현되지 않는다. 그러나, 소정 온도에 있어서 소성함으로써 뛰어난 도전성이 발현된다.

[0024] 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물로서는, 예를 들면 도데실아민과 같은 제1급 아미노기를 갖는 모노알킬아민, 폴리옥시알킬렌아민 등의 저분자의 유기 화합물을 사용할 수도 있지만, 확실히 금속 나노 입자(X)를 보호하는 관점에서, 고분자 유기 화합물(이하, 고분자 화합물이라고 함)을 사용하는 것이 바람직하다.

[0025] 이러한 고분자 화합물로서는, 예를 들면, 폴리비닐피롤리돈, 비닐피롤리돈과 그 외의 단량체와의 공중합체인 폴리비닐피롤리돈계 폴리머, 폴리에틸렌이민, 에틸렌이민과 그 외의 단량체와의 공중합체인 폴리에틸렌이민계 폴리머 등을 들 수 있다.

[0026] 상기한 비닐피롤리돈과의 공중합에 병용할 수 있는 그 외의 단량체로서는, 그 외의 중합성 이중 결합을 함유하는 에틸렌성 불포화 단량체, 예를 들면 아세트산비닐, 비닐알코올, 히드록시알킬(메타)아크릴레이트, 2-디메틸아미노에틸(메타)아크릴레이트, (메타)아크릴아미드, N-메틸올아크릴아미드, N-비닐포르미아미드, N-비닐피리딘, N-아크릴로일모르폴린, N-(메타)아크릴로일옥시에틸에틸렌요소, N-(메타)아크릴로일아자에틸에틸렌요소, 폴리에틸렌글리콜모노(메타)아크릴레이트, ω -메톡시폴리에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 한편, 에틸렌이민과의 공중합에 병용할 수 있는 그 외의 단량체로서는, 그 외의 개환 중합 가능한 헤테로환을 함유하는 단량체, 예를 들면 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드, 부틸렌옥사이드, 옥세탄, 각종 에폭시 수지 등을 들 수 있다.

[0027] 이들 염기성 질소 원자를 함유하는 고분자 화합물로서는, 구성 단량체수의 관점에서, 2원 공중합체여도 3원 공중합체여도 되며, 그 분자 구조의 관점에서, 직쇄상이어도 분기상이어도 되며, 개개의 단량체의 공중합체 중의 국제성의 관점에서, 랜덤 공중합체, 블록 공중합체 혹은 그래프트 공중합체여도 된다. 이들 고분자 화합물의 존재하에서 은 나노 입자와 병용하면, 그 은 이온이 고분자 화합물의 질소 원자에 배위한 후, 적당한 환원제의 존재하, 실온 또는 가열 상태에서 용이하게 환원되기 때문에 특히 바람직하다.

[0028] 염기성 질소 원자를 함유하는 고분자 화합물로서는, 평균 분자량 10,000~30,000인 것이 바람직하다.

[0029] 이러한 염기성 질소 원자를 함유하는 고분자 유기 화합물로서는, 예를 들면, 니혼쇼쿠바이(주)제 폴리비닐피롤리돈 K시리즈(등록상표), 동사(同社)제 폴리에틸렌이민인 에포민(등록상표) 시리즈나, W02008/143061 공보에 기재되어 있는, 폴리에틸렌이민쇄와 비이온성의 친수성 세그먼트를 갖는 고분자 화합물을 사용할 수 있다.

[0030] 금속 나노 입자(X)에 대한 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물의 사용량은, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 금속 나노 입자 표면의 습기나 산소와의 접촉을 저감하고, 또한, 금속 나노 입자끼리의 자기 응착을 저감한다는 관점에서, 통상, 질량 환산으로, 금속 나노 입자(X) 100부당 1~7부, 그 중에서도, 뛰어난 분산 안정성과 토출 안정성 등과 뛰어난 도포막의 도전성의 관점에서, 3~5부가 되도록 하는 것이 바람직하다.

- [0031] 본 발명에 있어서 최적의, 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물로 보호된 금속 나노 입자(X)는, 당해 고분자 화합물을 분산한 매체 중에, 금속의 산화물 또는 금속의 이온 용액을 가하고, 당해 금속의 산화물 또는 이온을 환원하고, 금속 나노 입자로서 안정화함으로써 용이하게 얻을 수 있다. 이와 같이 하여 제조한 금속 나노 입자 분산체는, 분산 안정성, 보존 특성이 뛰어나며, 금속 나노 입자가 갖는 전기적 기능을 잠재적으로 가지고 있다.
- [0032] 이러한 금속 나노 입자(X)를 함유하는 분산체로서는, 예를 들면 수분산체나 알코올 분산체를 들 수 있고, 전형적으로는, 금속 나노 입자가 그 분산 양용매인, 물, 알코올에 분산된 분산체이다. 금속 나노 입자의 수분산체나 알코올 분산체로서는, 질량 환산으로, 불휘발분인 금속 나노 입자를 5~90%의 비율로 함유하는 것을 사용할 수 있다.
- [0033] 상기한 입경, 고형분, 분산매를 만족하는 금속 나노 입자(X)의 분산체로서는, 증착법과 같은 기상법이나, 액상 환원법과 같은 액상법으로 얻어지는 각종 분산체를 모두 사용할 수 있고, 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물을 함유하는 것과 함유하지 않은 것을 합치면, 예를 들면, Q1N-9P4W-NV75(DIC 가부시키가이샤제), SW1000(반도가가쿠 가부시키가이샤제), 실크 오토 A-1(미쓰비시머터리얼 가부시키가이샤제), MDot-SLP(미쓰보시벨트 가부시키가이샤제), L-Ag 시리즈((주)울박) 등을 들 수 있다.
- [0034] 그러나, 염기성 질소 원자를 함유하는 고분자 유기 화합물로 피복된 은 나노 입자를 함유하는 수계 분산체는, 본 발명의 특징인 특정 일반식으로 표시되는 다가 알코올과 병용했을 경우, 분산 안정성 등을 포함하여 보다 높은 개량 효과를 기대할 수 있다.
- [0035] 본 발명에 있어서 최적인 은 나노 입자는, 경시적으로도, 저온이나 고온의 각종 온도 이력의 부하 유무가 있어도, 분산 안정성, 보존 특성도 보다 뛰어나다. 염기성 질소 원자를 함유하는 유기 화합물 이외의 제3 성분으로서의 바인더 수지의 병용은, 잉크 중의 불휘발분이 저하할 뿐만 아니라, 본래 가지고 있었던 도전성이 저하하므로, 사용하지 않거나 사용해도 최소량에 그치는 것이 바람직하다.
- [0036] 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를 조제하는 것에 있어서는, 물, 모노알코올 또는 디알코올을 분산매로 하여, 불휘발분인 금속 나노 입자를 임의의 함유율이 되도록 포함시키면 되지만, 통상, 금속 나노 입자가 10~60%, 그 중에서도 20~40%가 되도록 함유시키는 것이 바람직하다.
- [0037] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 금속 나노 입자의 함유율이 보다 높은 농후한 분산체를 미리 조제해 두고, 그것을 잉크에 적합한 금속 나노 입자의 함유율이 되도록 금속 나노 입자의 함유율이 저감되도록, 액매체로 희석 등 함으로써 조제할 수 있다. 물론, 미리 잉크에 적합한 금속 나노 입자 함유율이 되도록, 그 분산체를 조제할 수 있으면 그것을 그대로 사용할 수도 있다.
- [0038] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크로 회로 배선을 마련하는 기판 소재로서는, 유리, 세라믹스, 폴리이미드 등의 내열성이 높고 또한 강성이 큰 무기 소재나 유기 플라스틱 소재뿐만 아니라, 보다 내열성이 낮은 및/또는 박막화나 플렉서블화가 용이한 열가소성 플라스틱을 사용하는 것을 상정했을 경우, 이들 기판 소재를 용해시키거나 팽윤시키지 않고, 보다 저온에서 휘발하고, 보다 낮은 온도에서의 소성이 가능하며, 악취나 독성도 보다 작게 작업 환경을 악화시키는 것이 적은 액매체가 선택하여 사용된다.
- [0039] 본 발명에 있어서는, 액매체로서의 다가 알코올로서, 상기한 특정 다가 알코올을 사용하는 것을 최대의 특징으로 한다.
- [0040] 특정 다가 알코올로서는, 예를 들면, 이소프렌글리콜이나 1,3-부틸렌글리콜 등을 들 수 있다.
- [0041] 이러한 특정 다가 알코올을 사용함으로써, 잉크 자체가 뛰어난 경시 안정성이나 토출 안정성을 확보할 수 있다. 또한 회로 배선에 있어서의 동일한 도막 막두께에서의 대비에 있어서, 종래에 비하여 도전성을 보다 높이는 것도 가능하며, 또한, 회로 배선이 보다 넓은 도막 막두께 범위에 있어서, 막두께의 대소에 상관없이 편차가 작은 고도전성을 달성할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 수성 잉크의 조제에 있어서는, 이러한 특정 다가 알코올이 필수 성분으로서 사용되지만, 필요에 따라, 그 외의 공지 관용의 다가 알코올을 병용할 수도 있다. 이러한 다가 알코올로서는, 비점 100℃ 이상의 다가 알코올이 바람직하다.
- [0043] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크가, 단순한 착색 화상을 얻기 위한 잉크의 요구 특성과 다른 것은, 얻어진 도막에 도전성이 요구되는 점에 있다. 이 요구 특성은, 통상의 잉크젯 기록용 수성 잉크에서는 요구되

지 않은 고유한 기술적 과제이다.

- [0044] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 거기에 함유시키는 액매체의 양은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들면, 토출성 등을 고려하여, 잉크 점도가 5~20(mPa·s)이 되도록 사용할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에는, 잉크의 분산 안정성이나, 기재에의 젖음성이나 레벨링성, 소성 후의 피막의 성능에 악영향을 주지 않는 범위 내의 사용량으로, 필요에 따라, 소포제, 계면 활성제, 리올로지 조정제 등의 인쇄 특성이나 피막 특성을 개선하는 공지 관용의 첨가제를 함유시킬 수 있다.
- [0046] 기재에의 젖음성을 향상시키는데, 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 함유시키는데도 특히 호적한 계면 활성제는, 실리콘계 계면 활성제이다. 실리콘계 계면 활성제의 사용량은, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 그것을 포함하지 않은 잉크의 질량 환산 100부당, 0.005~0.10부로 하는 것이 바람직하다.
- [0047] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크의 조제에 사용하는 액매체는, 금속 나노 입자를, 상기한 각종 소재에 의거하는 기관 상에 도포하기 위해서 액상으로 조제하는 기능을 갖는 것이다. 본 발명의 잉크는, 수성 잉크이므로, 물은 본 발명의 잉크에 함유되어 있지 않으면 안되며, 필수적인 액매체이다. 물로서는, 상기한 바와 같은 것을 사용할 수 있다. 액매체로서는, 물 함유율이 높은 편이, 악취도 적고 취급이 용이하므로 바람직하다.
- [0048] 이와 같이 하여 얻어진 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 필요에 따라, 토출성이나 안정성에 영향이 있는 입자를 제거하기 위해서, 마이크로포어 필터를 통과시키거나, 원심 분리나 초원심 분리를 행할 수 있다.
- [0049] 이와 같이 하여 얻어진 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를, 예를 들면, PET, PP 등의, 종래보다 내열성이나 에너지선 내구성이 낮은 및/또는 박막화나 플렉서블화가 용이한 열가소성 플라스틱 기관 상에, 회로 배선에 대응하도록 잉크젯 묘화하고, 130℃ 이하에서 소성하는 것에 의해, 금속 나노 입자에 의거하는 회로 배선 패턴을 당해 기관 상에 형성할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 피에조 방식이나 써멀 형식의 노즐 헤드를 갖는 각종 잉크젯 기록 장치로, 회로 배선에 상당하는 패턴을 각종 기재에 마련할 수 있다. 그 중에서도, 노즐 개구부에서의 막힘이 일어나기 어려운 점에서, 피에조 형식 노즐의 헤드를 갖는 잉크젯 프린터에의 적용이 바람직하다.
- [0051] 이와 같이 하여 회로 배선에 상당하는 패턴이 마련된 기재를 소성함으로써, 도전성을 갖는 회로 배선으로 할 수 있다. 이 소성은 각종의 열원으로 가열하는 것에 의해 행할 수 있지만, 원적외선을 사용하도록 해도 된다.
- [0052] 유리, 세라믹스, 폴리이미드 등은, 강성이 높고, 기관의 박막화나 플렉서블화에 수고가 들뿐만 아니라, 소재 자체가 고가이지만, 상기한 열가소성 플라스틱은 성형이 용이하며 기관의 박막화나 플렉서블화가 용이할 뿐만 아니라, 소재도 저렴하므로, 기관의 경량화나 소형화에는 적합하다. 따라서, 에너지선을 별도 조사하지 않고, 종래보다 낮은 130℃ 이하에서 소결이 가능하며, 종래보다 표면 평활성이 뛰어나 미세한 패턴을 묘화 가능한, 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를 사용하여, 회로 배선을 상기 내열성이 낮은 및/또는 박막화나 플렉서블화가 용이한 열가소성 플라스틱 기재 상에 형성함으로써, 경량화된 혹은 소형화된 전기 전자 부품을 제공할 수 있다.
- [0053] 이하, 실시예 및 비교예를 사용하여 본 발명을 더 상세히 설명한다. 이하의 실시예 및 비교예에 있어서, 「부」 및 「%」는, 모두 질량 기준이다.
- [0054] [실시예]
- [0055] 평균 분자량 10,000~30,000의 범위 내에 있는 폴리에틸렌이민계 폴리머로 피복된 은 나노 입자를 함유하는 수계 분산체(Q1N-9P4W-NV75 DIC 가부시키가이샤제)(불휘발분 환산)와, 각종 다가 알코올(시약 특급)과, 이온 교환수와, 필요에 따라, 신에츠 실리콘 가부시키가이샤제 KF351A[폴리옥시에틸렌 변성 실리콘계 계면 활성제(불휘발분 환산)]를 표 1에 나타내는 부수대로 분산 혼합하고, 마이크로포어 필터로 여과하여, 각 실시예와 각 비교예의 각종 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크를 조제했다.
- [0056] 이들의 조제 직후의 각종 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크에 대해서, 이하와 같이, 잉크의 외관, 점도 및 표면장력에 대해서 측정을 행했다. 그 결과를 표 1~2에 나타냈다.
- [0057] · 잉크 외관
- [0058] 목시(目視)로 침강의 유무를 확인했다. 어느 잉크에 대해서도 침강은 인정되지 않았다.

- [0059] · 점도
- [0060] E형 점도계로, 23℃에 있어서, 회전수 100rpm으로 측정하고, 그 결과를 표 1~2에 나타냈다.
- [0061] · 표면장력
- [0062] 실온에서 Wilhelmy법(Pt 플레이트)을 사용하여 측정하고, 그 결과를 표 1~2에 나타냈다.
- [0063] · 경시 안정성
- [0064] 조제된 각종 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크와, 그것을 2주간 냉장 보존한 잉크에 대해, 각각 잉크의 외관, 점도 및 표면장력에 대해서 측정을 행하고, 조제 직후와 차이가 있는지의 여부를 평가했다. 2주간 냉장 보존한 어느 잉크도, 조제 직후와 같이, 외관 변화가 없고, 점도 및 표면장력도, 조제 직후에 대해서 변화를 10% 이하이며, 양호했다.
- [0065] 상기에서 조제한 각 수성 잉크를, 피에조 방식 노즐을 헤드에 갖는 잉크젯 프린터(코니카미놀타제 잉크젯 시험기 EB100)에 의해, 피인쇄 기재로서 유리 기판 상에서(평가용 프린터 헤드 KM512L(토출량 42p1)) 인자가 가능한지의 여부를 확인했다. 어느 잉크도, 인자가 가능하여 토출성에 문제는 없었다. 또한, 아무것도 하지 않고 프린터를 방치하여, 5분 후에 다시 인자를 행한 바, 역시, 어느 잉크도, 인자가 가능하며 토출성에 문제는 없었다.
- [0066] 상기에서 조제한 조제 직후의 각 수성 잉크를, 표 1에 나타낸 각종 건조막 두께(0.5 μm , 2.0 μm 및 3.0 μm 의 3점)가 되도록 바코터를 사용하여, 피인쇄 기재로서의 PET 필름 상에 솔리드 도포하고, 120℃, 30분간 가열 소성하여, 평가 샘플을 얻었다.
- [0067] 당해 소성 후의 기판 상의 피막의 도전성에 대해서는, Loresta(미쓰비시사가가쿠(주)제)를 사용하여, 4탐침법으로 저항치(체적 저항률)를 측정함으로써 평가했다.
- [0068] 부가하여, 측정한 소성 후 도막의 0.5 μm , 2.0 μm 및 3.0 μm 의 3점에서의 체적 저항률의 값의 편차가 큰 것을 체적 저항률의 막두께 의존성이 「유」라고, 편차가 작은 것을 동(同) 「무」라고 평가하고, 이들의 결과를 표 1~2에 나타냈다.
- [0069] [표 1]

	실시예1	비교예1	비교예2
은 나노 입자	3 0	3 0	3 0
1,3-부틸렌글리콜	3 0	—	—
글리세린		3 0	1 0
이온 교환수	4 0	4 0	6 0
점도 [mPas]	7. 8 4	1 3. 0	2. 1 4
표면장력 [mN/m]	4 6. 2	5 8. 0	5 8. 1
체적 저항률 [$\Omega \cdot \text{cm}$]	@0.5 μm	3. 2 $\times 10^{-6}$	1. 0 $\times 10^{-6}$
	@2.0 μm	6. 0 $\times 10^{-6}$	5. 0 $\times 10^{-1}$
	@3.0 μm	6. 5 $\times 10^{-6}$	1. 0
체적 저항률의 막두께 의존성	무	유	유

[0070]

[0071] [표 2]

	실시예2	실시예3	실시예4
은 나노 입자	3 0	3 0	3 0
1,3-부틸렌글리콜	—	3 0	—
이소프렌글리콜	3 0	—	3 0
이온 교환수	4 0	4 0	4 0
K F 3 5 1 A	—	0 . 0 2	0 . 0 2
점도[mPas]	1 0 . 3 0	7 . 8 7	1 0 . 3 9
표면장력[mN/m]	4 0 . 1	3 8 . 8	2 8 . 9
체적 저항률 [$\Omega \cdot \text{cm}$]	@0.5 μm	$4 . 7 \times 10^{-6}$	$3 . 0 \times 10^{-6}$
	@2.0 μm	$4 . 4 \times 10^{-6}$	$6 . 0 \times 10^{-6}$
	@3.0 μm	$5 . 1 \times 10^{-6}$	$4 . 0 \times 10^{-6}$
체적 저항률의 막두께 의존성	무	무	무

[0072]

[0073] 실시예1과, 비교예1~2의 대비로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 보다 저온에서의 소결을 행할 수 있고, 도막의 저항치도 종래보다 낮은, 도전성이 뛰어난 회로 배선 패턴을 막두께 의존성 없이 형성할 수 있는 것이 밝혀졌다.

[0074] 실시예1과 실시예2의 대비로부터 알 수 있는 바와 같이, 1,3-부틸렌글리콜이어도 이소프렌글리콜이어도 마찬가지로, 도전성이 뛰어나 막두께 의존성을 작게 할 수 있다. 실시예1과 실시예3의 대비로부터 알 수 있는 바와 같이, 실리콘계 계면 활성제를 병용하면, 병용하지 않을 경우에 비하여, 표면장력이 저하하고, 기재에 대한 젖음성을 향상시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

[0075] 본 발명의 잉크젯 기록용 도전성 수성 잉크는, 다가 알코올로서 특정 다가 알코올을 사용하여 조제되어 있으므로, 내열성이 낮은 범용 플라스틱 기재 상에도, 보다 저온의 소성으로, 보다 저항이 낮은 도전성이 뛰어난 회로 배선을, 어떤 막두께로 할 경우에 있어도 형성할 수 있다.