



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월12일
(11) 등록번호 10-0942325
(24) 등록일자 2010년02월05일

(51) Int. Cl.

C09D 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0011572

(22) 출원일자 2008년02월05일

심사청구일자 2008년02월05일

(65) 공개번호 10-2008-0074774

(43) 공개일자 2008년08월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00030896 2007년02월09일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005263989 A

US20050228069 A1

EP1153992 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

사이토, 다카시

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

캐논가부시끼가이샤 내

시로타, 가즈히로

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

캐논가부시끼가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김영, 장수길

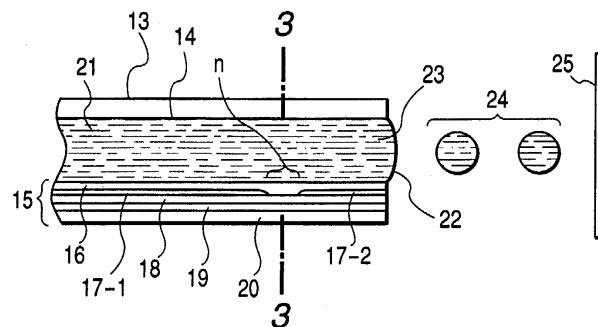
심사관 : 강원길

(54) 안료 잉크, 잉크젯 기록 방법, 잉크 카트리지, 기록 유닛및 잉크젯 기록 장치

(57) 요약

본 발명은 잉크의 신뢰성이나 보존 안정성이 양호하고 잉크젯용에도 바람직하며, 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력을 가하여 손톱으로 스크래치한 경우에도 색재가 거의 떨어지지 않을 정도로 화상의 내찰과성을 실현할 수 있는 안료 잉크를 제공한다. 본 발명의 안료 잉크는 안료, 특정한 구조를 갖는 변성 실록산 화합물, 및 산가 및 수소 결합항(δh)이 특정된 수지를 함유하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

하카마다, 신이찌

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논가부시끼가이샤 내

츠지무라, 마사시

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논가부시끼가이샤 내

무카에, 후미히코

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논가부시끼가이샤 내

스즈끼, 가즈히코

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논가부시끼가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00031183 2007년02월09일 일본(JP)

JP-P-2007-00031330 2007년02월09일 일본(JP)

JP-P-2008-00014345 2008년01월25일 일본(JP)

특허청구의 범위

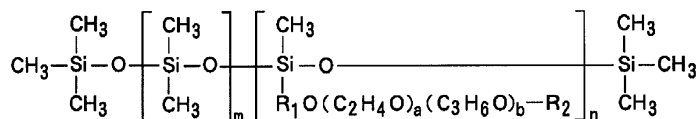
청구항 1

적어도 안료, 변성 실록산 화합물 및 수지를 함유하는 안료 잉크이며,

상기 변성 실록산 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상이고,

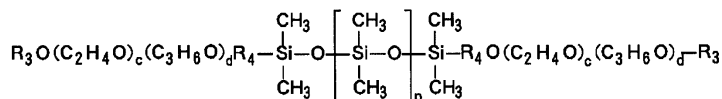
상기 수지는 산가가 90 mgKOH/g 이상 150 mgKOH/g 이하이며, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지 A, 및 산가가 150 mgKOH/g 초과 200 mgKOH/g 이하이며, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지 B 중 1종 이상의 수지인 것을 특징으로 하는 안료 잉크.

<화학식 1>



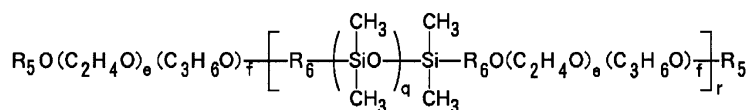
(화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 30,000 이하이고, 화학식 1 중, R_1 은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, R_2 는 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, m 은 1 이상 250 이하, n 은 1 이상 100 이하, a 는 1 이상 100 이하, b 는 0 이상 100 이하임)

<화학식 2>



(화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 50,000 미만이고, 화학식 2 중, R_3 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, R_4 는 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, p 는 1 이상 450 이하, c 는 1 이상 250 이하, d 는 0 이상 100 이하임)

<화학식 3>



(화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물은 중량 평균 분자량이 8,000 이상 50,000 미만, HLB가 1 이상 7 미만이고, 화학식 3 중, R_5 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, R_6 은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, q 는 1 이상 100 이하, r 은 1 이상 100 이하, e 는 1 이상 100 이하, f 는 0 이상 100 이하임)

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 HLB가 5 이상 11 이하인 안료 잉크.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 수지 A를 구성하는 단량체가 스티렌, n-부틸아크릴레이트 및 벤질메타크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 단량체를 포함하는 안료 잉크.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 수지 B를 구성하는 단량체가 스티렌 및 α -메틸스티렌으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 단량체를 포함하는 안료 잉크.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 수지의 잉크 중에서의 함유량(질량%)이 잉크 전체 질량을 기준으로 하여 2.5 질량% 이상 4.0 질량% 이하인 안료 잉크.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 수지의 잉크 전체 질량을 기준으로 한 함유량(질량%)이 상기 안료의 잉크 전체 질량을 기준으로 한 함유량(질량%)에 대하여 1.2배 이상인 안료 잉크.

청구항 7

잉크를 잉크젯 방법으로 토출하여 기록 매체에 기록을 행하는 잉크젯 기록 방법이며, 상기 잉크로서 제1항에 기재된 안료 잉크를 이용하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 방법.

청구항 8

잉크를 수용하는 잉크 수용부를 구비하여 이루어지는 잉크 카트리지이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 제1항에 기재된 안료 잉크인 것을 특징으로 하는 잉크 카트리지.

청구항 9

잉크를 수용하는 잉크 수용부와 잉크를 토출하는 기록 헤드를 구비하여 이루어지는 기록 유닛이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 제1항에 기재된 안료 잉크인 것을 특징으로 하는 기록 유닛.

청구항 10

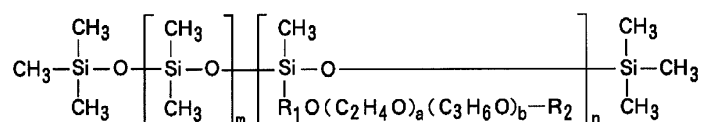
잉크를 수용하는 잉크 수용부와 잉크를 토출하는 기록 헤드를 구비하여 이루어지는 잉크젯 기록 장치이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 제1항에 기재된 안료 잉크인 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

청구항 11

적어도 안료, 변성 실록산 화합물 및 수지를 함유하는 안료 잉크이며,

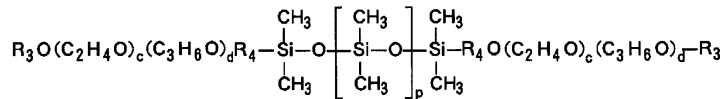
상기 변성 실록산 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상이고, 상기 안료 잉크를 이용하여 기록 매체에 형성한 기준 평가 화상의 동마찰 계수가 0.40 이하가 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 안료 잉크.

<화학식 1>



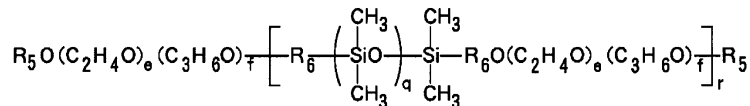
(화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 30,000 이하이고, 화학식 1 중, R₁은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, R₂는 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, m은 1 이상 250 이하, n은 1 이상 100 이하, a는 1 이상 100 이하, b는 0 이상 100 이하임)

<화학식 2>



(화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 50,000 미만이고, 화학식 2 중, R₃은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, R₄는 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, p는 1 이상 450 이하, c는 1 이상 250 이하, d는 0 이상 100 이하임)

<화학식 3>



(화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물은 중량 평균 분자량이 8,000 이상 50,000 미만, HLB가 1 이상 7 미만이고, 화학식 3 중, R₅는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, R₆은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, q는 1 이상 100 이하, r은 1 이상 100 이하, e는 1 이상 100 이하, f는 0 이상 100 이하임)

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 색제로서 안료를 이용한, 잉크젯용에도 바람직한 안료 잉크, 및 상기 안료 잉크를 이용한 잉크젯 기록 방법, 잉크 카트리지, 기록 유닛 및 잉크젯 기록 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 잉크젯 기록용 잉크로는 색제로서 안료를 포함하는 안료 잉크가 최근 사무실이나 가정용으로 이용되는 소형 프린터용으로서 뿐만 아니라, 포스터나 광고를 인쇄하는 용도에 이용되는 대형 프린터에도 넓게 적용되고 있다. 대형 프린터로 인쇄할 때는, A0 크기나 A1 크기 등의 상당히 큰 기록 매체를 이용하는 경우가 많고, 화상을 형성한 기록 매체를 운반할 때에는 등글게 통상으로 하는 것이 일반적이기 때문에, 하기와 같은 문제가 발생하는 경우가 있다.

[0003] 기록 매체를 등글게 할 때에, 기록 매체의 각 등의 예리한 부분이 화상을 문지르는 경우가 있는데, 이 때 안료 잉크로 형성한 화상에 흠집이 나고 색재가 떨어진다는 문제가 상당한 빈도로 발생한다. 또한, 이러한 과제는 다른 상황에서도 발생한다. 예를 들면, 안료 잉크로 형성한 화상을 포스터로서 옥외에 붙일 때에, 화상이 손톱 등의 예리한 것으로 강하게 스크래치되는 경우이다. 이 때에도, 상기와 마찬가지로 색재가 떨어진다는 문제가 상당한 빈도로 발생한다. 이상과 같이, 대형 프린터에 이용하는 잉크로서 안료 잉크를 선택한 경우에는, 예리한 것이 화상에 닿았다고 해도 화상의 색재가 떨어지지 않는, 종래보다도 각별히 높은 수준의 내찰과성을 실현하는 것이 큰 과제가 되고 있다.

[0004] 이에 대하여, 지금까지도 안료 잉크로 형성한 화상의 내찰과성은 과제가 되고 있었기 때문에, 이러한 과제를 해결하기 위해서 여러 가지 방법이 제안되어 있다. 그러나 그 대부분이 사무실이나 가정용으로 이용되는 소형 프린터용을 대상으로 하여 검토가 행해지고 있었기 때문에, 종래의 기술을 이용하는 것만으로는, 손가락으로 화상에 접촉하여 흠집이 생기지 않을 정도의 내찰과성을 얻는 것뿐이다. 즉, 지금도 여전히 상기한 바와 같이 예리한 것이 화상에 닿은 경우에 발생하는 내찰과성의 과제가 해결된 것은 아니다.

[0005] 물론, 상기한 바와 같은 상황에서도 내찰과성을 만족시킬 수 있는 화상의 제공이 가능할 정도로 보다 높은 수준의 화상의 내찰과성을 얻기 위한 방법에 관한 제안은 몇가지 있다. 예를 들면, 잉크젯용 잉크로 형성한 화상 위에 특정한 화합물을 부여함으로써 화상의 윤활성을 높여 화상의 내찰과성을 향상시키는 것에 관한 제안이 있다(특허 문헌 1 및 2 참조). 또한, 특정한 수지 및 특정한 폴리 에테르 변성 오르가노실록산을 함유하는 잉크를

이용함으로써, 화상의 내찰과성 및 내스크래치성을 향상시키는 것에 관한 제안이 있다(특허 문헌 3 참조).

[0006] [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2000-108495호 공보

[0007] [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제2004-284362호 공보

[0008] [특허 문헌 3] 일본 특허 공개 제2003-192964호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 그러나 본 발명자들의 검토 결과, 잉크젯용 잉크만으로 화상을 형성한 경우, 상기에서 예를 든 종래 기술 중 어떤 것을 이용하여도, 형성된 화상은 상술한 본 발명이 목적으로 하는 각별히 높은 수준의 내찰과성을 만족하기에는 이르지 않았다는 것을 알 수 있었다. 즉, 상기에서 예를 든 종래 기술에서는 손톱으로 가볍게 닿아도 화상에 흠집이 나지 않는 수준의 내찰과성이면 만족할 수 있는 화상이 얻어지지만, 그것보다도 높은 수준의 화상의 내찰과성을 실현할 수 없었다. 구체적으로는, 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력을 가하여 손톱 등의 예리한 것으로 화상을 스크래치하면 색재가 떨어지는 현상이 일어난다.

[0010] 예를 들면, 특허 문헌 1 및 2에 기재된 바와 같이 화상을 형성한 후에 윤활 물질이나 윤활 화합물을 산포 또는 도포하는 등, 소위 고흥물로 화상을 보호하는 방법을 이용하여 확실하게 화상을 보호할 수 있다면, 본 발명의 목적을 달성할 수 있을지도 모른다. 또한, 화상을 필름 등으로 덮는 라미네이트 방식 등을 이용한 경우에도, 특허 문헌 1 및 2에 기재된 발명과 마찬가지로 본 발명의 목적을 달성할 수 있을지도 모른다. 그러나 본 발명자들의 검토에 의하면, 특허 문헌 1에 기재되어 있는 바와 같이 윤활 물질을 함유하는 잉크를 이용하는 경우나, 윤활 물질을 함유하는 수용액을 화상 위에 부여하는 경우에는, 윤활 물질이 수성 매체와 함께 기록 매체의 내부에 침투한다. 그 결과, 이들 액체를 화상에 부여한 것에 의한 내찰과성 향상의 효과는 거의 얻어지지 않는다는 것을 알 수 있었다. 즉, 특허 문헌 1 및 2에 기재된 바와 같이 단순히 내찰과성을 향상시키는 물질을 함유하는 잉크를 이용하는 것이나, 이러한 물질을 함유하는 수용액을 화상에 부여하는 방법으로는, 본 발명이 목적으로 하는 내찰과성을 만족할 수 없는 것이다. 또한, 상기한 라미네이트 방식을 이용한 경우에는, 기록 장치와는 별도의 장치를 이용하여 라미네이트 처리를 행할 필요가 있기 때문에, 비용이 비싸진다는 문제가 있다.

[0011] 또한, 특허 문헌 3에 기재된 방법에 의해서도, 특허 문헌 1 및 2와 마찬가지로 본 발명이 목적으로 하는 각별히 높은 수준의 내찰과성을 갖는 화상을 실현하는 것은 불가능하다. 즉, 특허 문헌 3에 의하면, 내찰과성 및 내스크래치성을 양립하기 위해서, 특정한 수지 및 특정한 폴리에테르 변성 오르가노실록산을 함유하는 잉크를 이용하는 것이 기재되어 있다. 그러나 특허 문헌 3의 실시예에는, 특정한 폴리에테르 변성 오르가노실록산을 함유하는 실시예 1과, 이것을 함유하지 않는 비교예 2의 내스크래치성이 동등하다는 취지의 평가 결과가 기재되어 있다. 즉, 특허 문헌 3에 기재된 발명에서는, 잉크 중 폴리에테르 변성 오르가노실록산은 잉크를 기록 매체에 부여한 후에 수성 매체와 함께 기록 매체의 내부에 침투하기 때문에, 내스크래치성을 향상시키는 효과에는 관여하지 않는 것을 시사하고 있다. 즉, 특허 문헌 3에 기재된 발명에서는, 내스크래치성의 향상은 수지에만 의존하는 것을 시사하고 있다고 할 수 있다.

[0012] 한편, 화상의 내찰과성에 관해서는, 폴리에테르 변성 오르가노실록산에 의한 효과가 약간 인정된다. 그러나 화상을 형성한 후 일정한 시간이 경과한 후에 급속히 내찰과성이 향상되는 것을 고려하면, 화상의 내찰과성을 향상시키는 효과도 주로 수지에 의존하는 것이라고 할 수 있다. 본 발명자들의 검토 결과, 잉크젯용 잉크에 이용하는 수용성 수지의 성능만으로는 기록 매체와 수지와 안료와의 결합력은 수지의 강도에만 의존한다. 이 때문에, 잉크 중 수지의 함유량을 아무리 증가하여도, 손톱으로 가볍게 닿아도 기록 매체에 흠집이 생기지 않을 정도까지의 내찰과성밖에 얻을 수 없다는 것을 알 수 있었다. 특히, 잉크 중 안료 고흥분의 함유량이 잉크 전체 질량을 기준으로 1.2 질량% 이하인 경우는, 충전제로서 기능하는 고흥분의 함유량이 적기 때문에, 수지만으로 본 발명이 목적으로 하는 높은 내찰과성을 얻는 것은 불가능하다. 즉, 수지의 성능만으로 내찰과성을 향상시키고 있는 특허 문헌 3에 기재된 발명에서도, 종래의 내찰과성의 범주에서의 수준이고, 본 발명이 목적으로 하는 내찰과성의 수준에는 도저히 이르지 못했다.

[0013] 또한, 특허 문헌 3에 기재된 잉크는 잉크젯용 잉크로서 이용하는 것에는 그다지 적합하지 않다고 할 수 있다. 특허 문헌 3에 기재된 발명이 이용하고 있는 산가가 극단적으로 낮은 수지는 수성 매체에 대한 용해성이 매우 낮은 경우가 있다. 이 때문에, 잉크를 제조할 때는 이러한 수지를 100 ℃ 이상의 상당한 고온으로 용해시킬 필요가 있고, 일반적인 잉크젯 방법에 적용하는 잉크로서 이용하기에는 비현실적이다. 또한, 특허 문헌 3에 기재

된 잉크와 같이 시간의 경과에 따라 제막성이 급속히 향상되는 잉크를 잉크젯 방법에 적용하는 경우, 잉크를 일정 시간 토출하지 않는 상태로 방치하면, 노즐 내에서 잉크가 건조되어 토출 불량이 발생하는 경우가 있다. 또한, 서멀(thermal) 타입의 잉크젯 방법에 의해 이러한 잉크를 토출하는 경우, 수지의 산가가 지나치게 낮기 때문에, 안정적인 토출 성능을 유지하는 것이 곤란하다. 이를 고려하면, 화상의 내찰과성을 향상시키기 위해서 특허 문헌 3에 기재되어 있는 기술을 이용하는 것은 어렵다고 할 수 있다.

[0014] <발명의 요약>

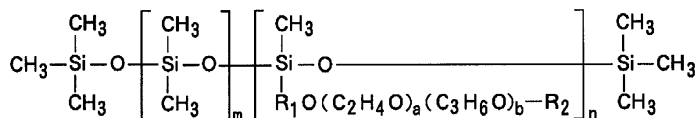
[0015] 따라서, 본 발명의 목적은 잉크젯 기록에도 적용 가능하게 하기 위해서, 내고착성 등의 토출 특성이나 보존 안정성 등의 잉크의 신뢰성을 만족함과 동시에, 종래에 없었던 높은 수준의 내찰과성을 갖는 화상을 형성할 수 있는 안료 잉크를 제공하는 것에 있다. 구체적으로는, 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력을 가하여 손톱으로 스크래치한 경우에도, 색재가 거의 떨어지지 않는 높은 수준의 내찰과성을 갖는 화상을 얻을 수 있는 안료 잉크를 제공하는 것에 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 별도의 목적은 이러한 높은 수준의 내찰과성을 갖는 안료 잉크를 사용하는 잉크젯 기록 방법, 잉크 카트리지, 기록 유닛 및 잉크젯 기록 장치를 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

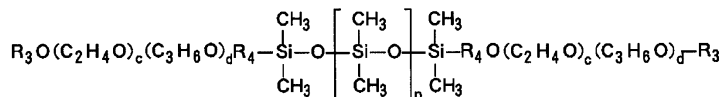
[0017] 상기한 목적은 하기의 본 발명에 의해서 달성된다. 즉, 본 발명에 따른 안료 잉크는 적어도 안료, 변성 실록산 화합물 및 수지를 함유하는 안료 잉크이며, 상기 변성 실록산 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상이고, 상기 수지는 산가가 90 mgKOH/g 이상 150 mgKOH/g 이하이고, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지 A, 및 산가가 150 mgKOH/g 초과 200 mgKOH/g 이하이고, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지 B 중 1종 이상의 수지인 것을 특징으로 한다.

화학식 1



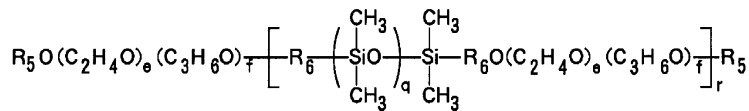
[0018] (화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 30,000 이하이고, 화학식 1 중, R_1 은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, R_2 는 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, m 은 1 이상 250 이하, n 은 1 이상 100 이하, a 는 1 이상 100 이하, b 는 0 이상 100 이하임)

화학식 2



[0019] (화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 50,000 미만이고, 화학식 2 중, R_3 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, R_4 는 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, p 는 1 이상 450 이하, c 는 1 이상 250 이하, d 는 0 이상 100 이하임)

화학식 3



[0022]

[0023]

(화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물은 중량 평균 분자량이 8,000 이상 50,000 미만, HLB가 1 이상 7 미만이고, 화학식 3 중, R₅는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, R₆은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, q는 1 이상 100 이하, r은 1 이상 100 이하, e는 1 이상 100 이하, f는 0 이상 100 이하임)

[0024]

또한, 본 발명의 별도의 실시 양태에 관한 잉크젯 기록 방법은 잉크를 잉크젯 방법으로 토출하여 기록 매체에 기록을 행하는 잉크젯 기록 방법이며, 상기 잉크로서 상기한 안료 잉크를 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0025]

또한, 본 발명의 별도의 실시 양태에 관한 잉크 카트리지의 잉크를 수용하는 잉크 수용부를 구비하여 이루어지는 잉크 카트리지도, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 상기한 안료 잉크인 것을 특징으로 한다.

[0026]

또한, 본 발명의 별도의 실시 양태에 관한 기록 유닛은 잉크를 수용하는 잉크 수용부와 잉크를 토출하는 기록 헤드를 구비하여 이루어지는 기록 유닛이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 상기한 안료 잉크인 것을 특징으로 한다.

[0027]

또한, 본 발명의 별도의 실시 양태에 관한 잉크젯 기록 장치는 잉크를 수용하는 잉크 수용부와 잉크를 토출하는 기록 헤드를 구비하여 이루어지는 잉크젯 기록 장치이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 상기한 안료 잉크인 것을 특징으로 한다.

[0028]

또한, 본 발명의 별도의 실시 형태에 관한 안료 잉크는 적어도 안료, 변성 실록산 화합물 및 수지를 함유하는 안료 잉크이며, 상기 변성 실록산 화합물이 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물, 상기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물, 및 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상이고, 상기 안료 잉크를 이용하여 기록 매체에 형성하여 이루어지는 기준 평가 화상의 동마찰 계수가 0.40 이하가 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

효과

[0029]

본 발명에 따르면, 잉크젯용으로서도 바람직한 잉크의 토출 안정성이나 보존 안정성을 만족하고, 또한 종래의 기술이 목적으로 하던 내찰과성 수준을 훨씬 상회하는 수준의 우수한 내찰과성을 갖는 화상을 형성할 수 있는 안료 잉크가 제공된다. 구체적으로는, 상기 잉크로 형성한 화상은 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력을 가하여 손톱으로 스크래치한 경우에도, 색재가 거의 떨어지지 않는 높은 수준의 내찰과성을 갖는 것이 된다.

[0030]

또한, 본 발명의 별도의 실시 양태에 따르면, 상술한 바와 같은 각별히 높은 수준의 내찰과성을 갖는 화상을 안정적으로 얻을 수 있는 잉크젯 기록 방법, 잉크 카트리지, 기록 유닛 및 잉크젯 기록 장치를 제공할 수 있다.

[0031]

본 발명의 추가 특징은 첨부 도면을 참조로 하여 하기의 예시적 실시 형태의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0032]

이하에 바람직한 실시 형태를 들어 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명의 최대 포인트는 안료 잉크(이하, 간단히 "잉크"라고도 함)의 구성을 후술하는 특정한 수치 및 특정한 변성 실록산 화합물을 함유하는 구성으로 함으로써, 이 잉크를 이용하여 형성한 화상의 표면을 매끄럽게 하기 쉽다는 것에 있다. 화상의 표면을 매끄럽게 하기 쉬워진 결과, 종래의 잉크를 이용하여 형성한 것과 비교하여 화상의 내찰과성을 각별히 향상시키는 것이 가능해진다. 즉, 본 발명은 종래의 기술과 같이 화상을 형성하는 수지의 제막성만을 이용하여 화상의 내찰과성을 향상시킨다는 사상과는 달리, 화상과 이러한 화상에 접촉하는 물질과의 마찰력에도 착안한다는 새로운 발상에 기초하여 이루어진 것이다. 그 결과, 본 발명에 따르면, 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력을 가하여 화상을 손톱으로 스크래치한 경우에도, 색재가 떨어지지 않을 뿐만 아니라, 흠집도 거의 남지 않는 화상을 제공하는 것도 가능해진다.

- [0033] 본 발명자들의 검토 결과, 화상과 상기 화상에 접촉하는 물질(예를 들면, 손톱)과의 마찰력, 즉 화상 표면의 용이한 매끄러움성은 동마찰 계수를 지표로 하여 나타낼 수 있다는 것을 알 수 있었다. 동마찰 계수는 내찰과성 시험 장치를 이용하여 이하와 같이 측정할 수 있다. 도 1에 내찰과성 시험을 설명하기 위한 모식도를 나타내었다.
- [0034] 본 시험에서는, 손톱에 의한 스크래치 흠집과 가까운 상태의 흠집을 발생시키는 마찰물 (2-3)으로서 폴리메타크릴산메틸(PMMA) 볼을 이용한다. 그리고 표면성 시험기(상품명: 헤이돈 트리보기어(HEIDON TRIBOGear) TYPE 14DR; 신도 가가꾸제)를 이용하여 하기와 같이 하여 스크래치 흠집을 발생시킨다. 구체적으로는, 도 1에 도시한 바와 같이, 상측으로부터 하측을 부가한 PMMA 볼을 화상면에 수직으로 접촉시켜서, 가동 스테이지 (2-1) 상의 샘플 (2-2)를 소정의 속도로 이동시켜 스크래치 흠집을 발생시킨다.
- [0035] 마찰물 (2-3)을 고정하기 위한 금구의 질량은 천칭 기구 (2-5)에 의해 제거되어 있다. 그리고 화상면의 내찰과성은 화상면에 부여되는 수직 하중(분동 (2-4))으로 평가한다. 또한, 스테이지를 이동시켰을 때의 마찰물 (2-3)에 작용하는 수평 방향력은 고정 금구와 접촉한 로드셀 (2-6)을 통해서 계측 가능하다. 이동시의 수평 방향력과 수직 하중력과의 비로부터, 마찰물에 대한 화상면의 동마찰 계수를 측정할 수 있다.
- [0036] 본 발명자들은 상술한 바와 같은 방법으로 여러 가지 화상에 대해서 내찰과성 시험을 행하고, 상세한 검토를 행하였다. 그 결과, 코팅층을 갖는 기록 매체에 화상을 형성하는 경우, 화상의 동마찰 계수가 0.40 이하, 더 바람직하게는 0.35 미만, 특히 0.30 이하이면 본 발명이 목적으로 하는 높은 수준의 내찰과성을 만족할 수 있는 화상이 되는 것을 알 수 있었다. 또한, 동마찰 계수의 하한은 0.00 이상이다.
- [0037] 여기서 화상의 동마찰 계수를 0.40 이하로 하기 위해서, 후술하는 특정한 수지 및 특정한 변성 실록산 화합물을 함유하는 잉크를 이용한다는 본 발명의 구성에 이른 경위를 설명한다. 본 발명자들은 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해서 종래부터 도막 표면의 윤활성을 향상시키는 효과가 있다는 변성 실록산 화합물의 수종류를 함유하는 잉크에 대해서 검토를 행하였다. 그러나 상기에서 예를 든 특정한 변성 실록산 화합물을 함유하는 잉크를 이용하여 형성한 화상의 동마찰 계수와, 상기 특정한 변성 실록산 화합물을 함유하지 않는 잉크를 이용하여 형성한 화상의 동마찰 계수를 비교한바, 동마찰 계수의 값에는 차이가 없는 것을 알 수 있었다. 즉, 단순히 본 발명자들이 검토한 어느 하나의 변성 실록산 화합물을 함유하는 잉크를 이용하여도, 그것만으로는 본 발명이 목적으로 하는 동마찰 계수에는 도저히 이르지 못했고, 내찰과성이 충분히 얻어지지 않는 것을 알 수 있었다. 이와 같이, 도막 표면의 윤활성을 향상시키는 효과가 있다는 변성 실록산 화합물을 함유하는 잉크를 이용한 것임에도 불구하고, 형성한 화상의 동마찰 계수에 변화가 발생하지 않는 이유는 불명확하다. 그러나 본 발명자들은 상술한 바와 같이, 잉크 중의 변성 실록산 화합물이 잉크 중의 수성 매체와 함께 기록 매체의 내부에 침투하기 때문에, 기록 매체 상에 변성 실록산 화합물이 존재하지 않는 상태가 되기 때문인 것으로 추측하고 있다.
- [0038] 따라서, 본 발명자들은 잉크 중의 변성 실록산 화합물의 대부분을 기록 매체 상에 남기기 위한 방법에 관한 검토를 행하였다. 그리고, 우선 본 발명자들은 변성 실록산 화합물의 특성 및 수지 특성의 상승 효과를 이용하는 것을 생각하였다. 그 결과, 하기의 2개의 구성 중 어느 하나가 본 발명의 목적을 달성하기 위해서 최적이라고 생각하고 검토를 진행시켰다. 하나의 구성은 기록 매체 상에 정착하여 제막하는 특성을 갖는 수지를 잉크 중에 함유시킴으로써, 잉크 수용층에 존재하는 무수한 간극을 클로징시켜서 변성 실록산 화합물이 기록 매체에 침투하는 것을 방지하는 구성이다. 다른 하나의 구성은 소수성이 높은 변성 실록산 화합물의 특성을 이용하여 안료 또는 수지에 변성 실록산 화합물을 흡착시켜서, 수지와 함께 기록 매체 상에 존재시키는 구성이다.
- [0039] 우선, 본 발명자들은 상기한 두가지 구성에서의 공통의 요소인 수지에 대해서 검토를 행하였다. 그 때, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 수지로는 잉크가 기록 매체에 부여된 직후에 고액 분리를 일으켜 기록 매체 상에 안료와 함께 정착하는 특성을 갖는 것이 필요하다고 생각하였다. 따라서, 이러한 특성을 갖는 수지를 선택하는 것을 중심으로 검토를 진행시켰다. 그 결과, 기록 매체 상에 정착하여 어느 정도 강도가 높은 막을 형성할 수 있는 수지로서, 이하의 특성을 갖는 수지 A 및 수지 B 중 1종 이상의 수지가 최적이라는 결론에 이르렀다. 즉, 상기 수지 A란, 산가가 90 mgKOH/g 이상 150 mgKOH/g 이하이고, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 적어도 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지이다. 또한, 상기 수지 B란, 산가가 150 mgKOH/g 초과 200 mgKOH/g 이하이고, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 적어도 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지이다. 수지의 수소 결합항(δh)이란, 그 수지를 구성하는 단량체 고유의 용해도 파라미터로부터 산출되는 값이지만, 이것에 대해서는 후술한다.
- [0040] 또한, 본 발명의 잉크의 구성 성분으로서 사용할 수 있는 수지는 상술한 수지 A나 수지 B에 한정되는 것은 아니

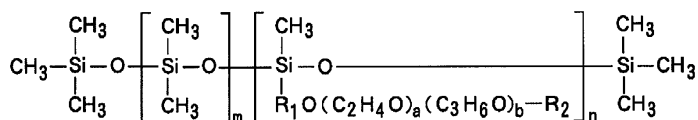
다. 즉, 본 발명에서 사용하는 특정한 변성 실록산 화합물과 함께 잉크에 함유시키고, 화상을 형성한 경우에, 본 발명이 목적으로 하는 높은 수준의 내찰과성을 실현할 수 있는 수지이면 된다. 구체적으로는, 잉크를 기록 매체에 부여한 직후에 고액 분리를 일으켜 기록 매체 상에 안료와 함께 정착하는 특성을 갖는 수지이면 된다. 또한, 본 발명에서의 수지는 이 수지와 후술하는 특정한 변성 실록산 화합물을 함께 함유하여 이루어지는 잉크를 이용하여 형성한 기준 평가 화상의 동마찰 계수가 0.40 이하가 되도록 구성할 수 있는 것이면 된다. 즉, 해당 잉크를 기록 매체에 부여한 후에 기록 매체 상에 남아 어느 정도의 강도를 갖는 막을 형성할 수 있는 수지이면, 본 발명의 잉크의 구성 성분으로서 이용하는 것이 가능하다. 또한 본 발명의 잉크에 이용하는 수지로는 이러한 특성을 갖고, 또한 본 발명의 목적을 달성하기 위해서 필수가 되는, 후술하는 화상의 윤활성을 향상시키는 특정한 변성 실록산 화합물과 흡착하는 특성을 갖는 수지이면 특히 최적이다. 또한, 본 발명에서의 "기준 평가 화상"이란, 수지와 특정한 변성 실록산 화합물을 함께 함유하는 잉크를 이용하여 이하의 조건으로 기록한 화상이다. 즉, 잉크 1 방울당 토출량: 3 ng 내지 5 ng, 해상도: 1,200 dpi×1,200 dpi, 8패스 쌍방향 기록, 기록 듀티(duty): 100 %의 조건으로 형성한 화상이다.

[0041] 본 발명자들은 이어서 상기 특성을 갖는 수지와, 먼저 검토한 변성 실록산 화합물을 함유하는 잉크를 이용하여 화상을 형성하고, 얻어진 화상의 내찰과성을 조사하였다. 그 결과, 화상의 동마찰 계수를 0.40 이하로 하고, 특정한 변성 실록산 화합물과 병용함으로써, 상기 특성을 갖는 수지만을 함유하는 잉크로 형성한 화상의 내찰과성을 훨씬 상회하는 내찰과성을 갖는 화상이 얻어지는 것을 알 수 있었다.

[0042] 이상의 결과로부터, 상기에서 설명한 특성을 갖는 수지 A 및 수지 B 중 1종 이상의 수지와, 특정한 변성 실록산 화합물을 함께 함유하는 잉크라는 본 발명이 최적인 구성에 이르렀다. 보다 구체적으로는, 하기의 특성을 갖는 수지 A 및 수지 B 중 1종 이상의 수지를 이용한다. 수지 A는 산가가 90 mgKOH/g 이상 150 mgKOH/g 이하이고, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지이다. 또한, 수지 B는 산가가 150 mgKOH/g 초과 200 mgKOH/g 이하이고, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 수지이다. 이러한 구성의 잉크를 이용함으로써, 변성 실록산 화합물을 기록 매체 상에 존재시킬 수 있고, 그 결과 변성 실록산 화합물이 갖는 도막 표면의 윤활성을 향상시키는 작용이 충분히 발휘되어, 우수한 내찰과성이 얻어지는 것이다. 또한, 수지 A 및 수지 B에 대해서 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 하한을 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 로 하는 이유에 대해서는 후술한다.

[0043] 본 발명자들은 여러 가지 변성 실록산 화합물에 대해서 검토를 행한 결과, 본 발명이 목적으로 하는 내찰과성을 실현하기 위해서는, 후술하는 변성 실록산 화합물을 이용할 필요가 있다는 것을 발견하였다. 구체적으로는, 하기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상이 최적인 것을 발견하였다. 이들 변성 실록산 화합물은 추가로 수지를 함유하는 잉크를 이용하여, 예를 들면 코팅층을 갖는 기록 매체에 화상을 형성한 경우에, 그 기준 평가 화상의 동마찰 계수를 0.40 이하로 할 수 있는 것이다. 또한, 기준 평가 화상의 동마찰 계수란, 앞서 설명한 시험 방법에 의해서 구해지는 값이다.

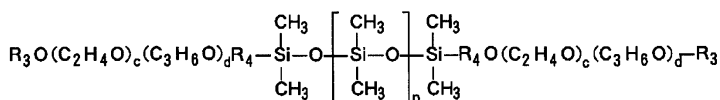
[0044] <화학식 1>



[0045]

[0046] (화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 30,000 이하이다. 화학식 1 중, R_1 은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, R_2 는 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, m 은 1 이상 250 이하, n 은 1 이상 100 이하, a 는 1 이상 100 이하, b 는 0 이상 100 이하임)

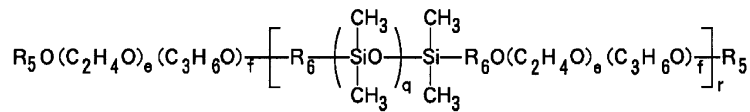
[0047] <화학식 2>



[0048]

[0049] (화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 50,000 미만이다. 화학식 2 중, R₃은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, R₄는 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, p는 1 이상 450 이하, c는 1 이상 250 이하, d는 0 이상 100 이하임)

[0050] <화학식 3>



[0051]

[0052] (화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물은 중량 평균 분자량이 8,000 이상 50,000 미만, HLB가 1 이상 7 미만이다. 화학식 3 중, R₅는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, R₆은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, q는 1 이상 100 이하, r은 1 이상 100 이하, e는 1 이상 100 이하, f는 0 이상 100 이하임)

[0053] 상기한 결과는 설령 도막 표면의 윤활성을 향상시키는 효과를 갖는 변성 실록산 화합물이라고 해도 반드시 본 발명의 최적 효과를 얻는 것은 아님을 의미하고 있다. 즉, 예를 들면 중량 평균 분자량의 값이 상기 범위외인 변성 실록산 화합물을 함유하는 잉크를 이용하여 화상을 형성한 경우에는, 변성 실록산 화합물이 본래 갖는 특성이 충분히 얻어지지 않는 경우도 있다. 그 이유는 불명확하지만, 본 발명자들은 이와 같이 추측하고 있다. 본 발명의 목적이 달성되는 메카니즘으로서, 수지와 변성 실록산 화합물의 혼합이 생각되는 것은 앞에서도 서술하였다. 그러나 예를 들면 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량이 30,000을 초과하는 경우, 입체 장애 등의 영향으로부터 수지와 변성 실록산 화합물과의 혼합이 일어나기 어려워지는 경우가 있다고 생각된다. 또한, 상기 화학식 2나 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량이 50,000 이상인 경우도 입체 장애 등의 영향으로부터, 수지와 변성 실록산 화합물과의 혼합이 일어나기 어려워지는 경우가 있다고 생각된다. 그 결과, 이러한 변성 실록산 화합물이 기록 매체의 내부에 침투하여 화상의 동마찰 계수를 낮출 수 없는 경우가 있기 때문인 것으로 추측하고 있다. 한편, 상기한 화학식 1, 화학식 2 및 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량이 8,000 미만이면, 화상의 표면에 제공되는 변성 실록산 화합물이 적어지기 때문에, 화상의 동마찰 계수를 낮출 수 없는 경우가 있기 때문인 것으로 추측하고 있다. 또는, 상기 중량 평균 분자량이 8,000 미만인 경우, 변성 실록산 화합물 그 자체가 기록 매체의 내부에 침투하기 때문에, 화상의 동마찰 계수를 낮출 수 없는 경우가 있기 때문인 것으로 추측하고 있다.

[0054] 또한, 본 발명에서 사용하는 수지를 규정하는 "수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)"에 대해서 설명한다. 먼저, 수지의 용해도 파라미터를 설명한다. 수지의 용해도 파라미터는 수지의 용해성, 즉 그 수지에서의 용매 분자 등과의 친화성의 강도를 판단하는 인자 중 하나가 되는 것으로, 수지 화합물 중 관능기의 종류에 의해서 영향을 받는다. 그리고 용해도 파라미터는 복수개의 화합물의 용해성, 즉 이들 화합물끼리의 친화성의 강도를 판단하는 인자 중 하나가 되는 것으로, 복수개의 화합물 각각의 용해도 파라미터가 유사하면, 이들 화합물끼리의 용해성이 높아지는 경향이 있다. 수지의 용해도 파라미터는 전자 분포의 일차적인 치우침에 기인하는 분산력항(δd), 쌍극자 모멘트로부터 발생하는 인·척력에 기인하는 극성항(δp), 활성 수소나 고립 전자쌍에 의해 발생하는 수소 결합에 기인하는 수소 결합항(δh)으로 나뉜다. 본 발명에서는 용해도 파라미터를 수지에 적용하는데, 수지의 수소 결합항(δh)의 값이 클수록 수지와 물과의 친화성은 커진다. 수지의 수소 결합항(δh)은 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출할 수 있다. 그 경우, Krevelen이 제안한 유기 분자를 원자단으로서 취급한 원자단 총합법에 의해 구할 수 있다(문헌 [Krevelen, Properties of Polymer 2nd Edition, New York, 154(1976)] 참조). 이 방법은 이하와 같은 것이다. 우선, 유기 분자의 각 원자단의 몰당 분산력 파라미터 Fdi, 몰당 극성력 파라미터 Fpi, 몰당의 수소 결합력 파라미터 Fhi로부터, 용해도 파라미터의 분산력항(δd), 극성항(δp), 수소 결합항(δh)을 구한다. 그리고 이들 값을 이용함으로써, 하기 수학적식 같이 하여 용해도 파라미터(δ)를 구할 수 있다.

수학적식 1

[0055] $\delta d = (\sum Fdi) / V$

수학적식 2

[0056] $\delta p = (\sum Fpi) / V$

수학식 3

[0057] $\delta h = (\sum F h_i) / V$

수학식 4

[0058] $\delta = (\delta d^2 + \delta p^2 + \delta h^2)^{1/2}$

[0059] (상기 수학식 중, V는 원자단의 몰 부피의 함임)

[0060] 본 발명자들은 잉크 중에 함유시키는 수지에 대해서, 용해도 파라미터(δ)에 기여하는 수소 결합항(δh)을 고려 함으로써, 그 수지가 수성 매체와 함께 기록 매체의 내부에 침투하는지, 또는 기록 매체 상에 남아 정착하는지를 판단할 수 있다는 지견을 얻었다. 용해도 파라미터(δ)에 기여하는 수소 결합항(δh)과 기록 매체의 내부에의 침투 정도의 관계는 불명확하지만, 본 발명자들은 이하와 같이 추측하고 있다. 즉, 수소 결합항(δh)은 수소 결합에서 유래하는 것으로, 수지의 수소 결합항(δh)이 커지면, 수지와 물과의 친화성이 높아지는 경향이 있다. 예를 들면, 잉크젯용 잉크와 같이 수성 매체를 주로 함유하는 잉크는 수지의 수소 결합항(δh)이 커짐에 따라 수지가 수화하고, 수지끼리의 응집성은 저하되는 경향이 있다. 이에 따라, 수지는 기록 매체 상에서 응집하지 않고 기록 매체의 내부에 침투하기 쉬워져, 기록 매체 상에 남는 수지의 비율이 저하되는 경향이 있다고 추측하고 있다.

[0061] 본 발명자들의 검토에 따르면, 수지의 산가에 따라 그 바람직한 범위는 다르지만, 후술하는 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 값을 갖는 수지 A 및/또는 수지 B를 잉크의 구성 성분으로서 이용하는 것이 바람직하다. 즉, 산가가 90 mgKOH/g 이상 150 mgKOH/g 이하인 수지(수지 A)와, 산가가 150 mgKOH/g 초과 200 mgKOH/g 이하인 수지(수지 B)에서는, 상기 수소 결합항(δh)의 바람직한 범위가 이하와 같이 다르다. 상기 범위의 산가를 갖는 수지 A의 경우, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 값이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 것이 바람직하다. 또한, 상기 범위의 산가를 갖는 수지 B의 경우, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 값이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 것이 바람직하다. 이 결과, 상기 본 발명의 효과를 달성할 수 있는 수지를 적확하게 선택하는 것이 가능해진다.

[0062] [안료 잉크]

[0063] 이하, 본 발명의 안료 잉크를 구성하는 각 성분에 대해서 설명한다.

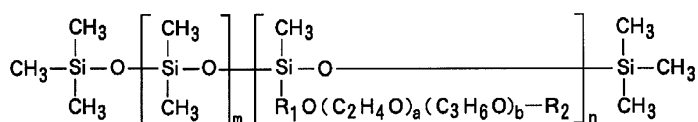
[0064] <변성 실록산 화합물>

[0065] 본 발명의 잉크에 이용하는 변성 실록산 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상이다.

[0066] 또한, 하기의 화학식 1, 화학식 2 및 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물 중에서, (C_2H_4O) 는 에틸렌옥사이드 유닛, (C_3H_6O) 는 프로필렌옥사이드 유닛을 각각 나타낸다. 각 변성 실록산 화합물 중에서는 그 구조 중에 에틸렌옥사이드 유닛과 프로필렌옥사이드 유닛이 존재하는 상태는 랜덤 형태나 블록 형태 등, 어떠한 상태로도 존재할 수 있다. 그러나 본 발명에서 이들 유닛은 랜덤 형태 또는 블록 형태로 존재하고 있는 것이 바람직하다. 여기서 각 유닛이 랜덤 상태로 존재하는 것이란, 에틸렌옥사이드 유닛과 프로필렌옥사이드 유닛이 불규칙하게 배열되어 있는 것을 의미하고 있다. 또한, 각 유닛이 블록 상태로 존재하는 것이란, 각 블록이 각각 몇 개의 유닛을 단위로 하여 구성되고, 이와 같이 구성된 블록이 규칙적으로 배열되어 있는 것을 의미하고 있다.

[0067] [화학식 1의 변성 실록산 화합물]

[0068] <화학식 1>

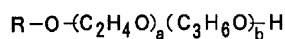
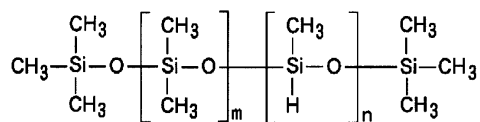


[0069]

[0070] (화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 30,000 이하이다. 화학식 1 중, R₁은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이고, R₂는 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이며, m은 1 이상 250 이하, n은 1 이상 100 이하, a는 1 이상 100 이하, b는 0 이상 100 이하임)

[0071] R₁은 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬렌기인 것이 바람직하고, 또한 에틸렌기, 프로필렌기 및 부틸렌기 등이 특히 바람직하다. R₂는 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬기인 것이 바람직하고, 또한 에틸기 또는 프로필기가 바람직하다. m은 1 이상 250 이하, 또한 1 이상 100 이하, 특히 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다. n은 1 이상 100 이하, 또한 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다. a는 1 이상 100 이하, 또한 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다. b는 0 이상 100 이하, 또한 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다.

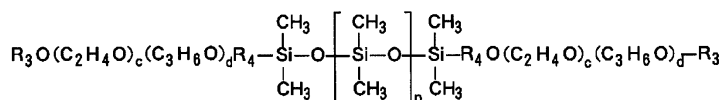
[0072] 본 발명에서 사용하는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은, 하기 화학식으로 표시되는 2종의 화합물의 부가 반응으로 얻어진다. 즉, n개의 Si에 결합한 n개의 수소 원자를 갖는 폴리실록산과, 말단에 1개의 알켄기와, 에틸렌옥사이드 유닛 및/또는 프로필렌옥사이드 유닛을 갖는 구조의 화합물과의 부가 반응으로 얻어진다. 구체적으로는, 폴리실록산의 수소 원자에 알켄기를 부가함으로써 얻어진다. 이들 화학식 중 m은 1 이상 250 이하, n은 1 이상 100 이하, a는 1 이상 100 이하, b는 0 이상 100 이하이다. R은 탄소수 1 이상 20 이하의 알켄기이다.



[0073]

[0074] [화학식 2의 변성 실록산 화합물]

[0075] <화학식 2>

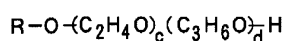
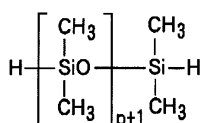


[0076]

[0077] (화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량은 8,000 이상 50,000 미만이다. 화학식 2 중, R₃은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, R₄는 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, p는 1 이상 450 이하, c는 1 이상 250 이하, d는 0 이상 100 이하임)

[0078] R₃은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬기인 것이 바람직하고, 또한 수소 원자, 에틸기, 또는 프로필기가 바람직하다. 또한, R₄는 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬렌기인 것이 바람직하고, 또한 에틸렌기, 프로필렌기 및 부틸렌기 등이 특히 바람직하다. p는 1 이상 450 이하, 또한 1 이상 100 이하, 특히 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다.

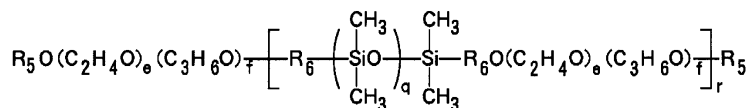
[0079] 본 발명에서 사용하는 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화학식으로 표시되는 2종의 화합물의 부가 반응으로 얻어진다. 즉, 양쪽 말단의 Si에 결합한 수소 원자를 갖는 폴리실록산과, 말단에 1개의 알켄기와, 에틸렌옥사이드 유닛 및/또는 프로필렌옥사이드 유닛을 갖는 구조의 화합물과의 부가 반응으로 얻어진다. 구체적으로는, 폴리실록산의 수소 원자에 알켄기를 부가함으로써 얻어진다. 이들 화학식 중 p는 1 이상 450 이하, c는 1 이상 250 이하, d는 0 이상 100 이하이다. R은 탄소수 1 이상 20 이하의 알켄기이다.



[0080]

[0081] [화학식 3의 변성 실록산 화합물]

[0082] <화학식 3>

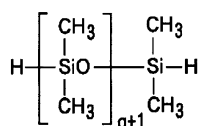


[0083]

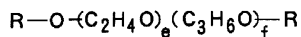
[0084] (화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물은 중량 평균 분자량이 8,000 이상 50,000 미만, HLB가 1 이상 7 미만이다. 화학식 3 중, R₅는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이고, R₆은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기이며, q는 1 이상 100 이하, r은 1 이상 100 이하, e는 1 이상 100 이하, f는 0 이상 100 이하임)

[0085] R₅는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬기인 것이 바람직하고, 또한 수소 원자, 에틸기 또는 프로필기가 바람직하다. 또한, R₆은 각각 독립적으로 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬렌기인 것이 바람직하고, 또한 에틸렌기, 프로필렌기 및 부틸렌기 등이 특히 바람직하다. e는 1 이상 100 이하, 또한 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다. f는 1 이상 100 이하, 또한 1 이상 50 이하인 것이 바람직하다.

[0086] 본 발명에서 사용하는 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물은, 하기 화학식으로 표시되는 2종의 화합물의 부가 반응으로 얻어진다. 즉, 양쪽 말단의 Si에 결합한 수소 원자를 갖는 폴리실록산과, 양쪽 말단에 알켄기와 에틸렌옥시드 유닛 및/또는 프로필렌옥시드 유닛을 갖는 구조의 화합물과의 부가 반응으로 얻어진다. 구체적으로는, 폴리실록산의 수소 원자에 알켄기를 부가함으로써 얻어진다. 이들 화학식 중 q는 1 이상 100 이하, r은 1 이상 100 이하, e는 1 이상 100 이하, f는 0 이상 100 이하이다. R은 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기이다.



[0087]



[0088]

[0089] 또한, 본 발명이 목적으로 하는 높은 수준의 내찰과성을 갖는 화상이 얻어지면, 상기한 화학식 1, 화학식 2 및 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 변성 실록산 화합물은 어느 것도 사용할 수 있다. 그러나 본 발명자들의 검토 결과, 특히 이하의 중량 평균 분자량을 갖는 변성 실록산 화합물을 이용하는 것이 특히 바람직하다. 구체적으로는, 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 경우, 그 중량 평균 분자량(MW)이 8,000 이상 30,000 이하, 또한 8,500 이상 30,000 이하인 것이 특히 바람직하다. 상기 화학식 2 또는 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 경우, 그 중량 평균 분자량(MW)이 8,000 이상 50,000 미만, 또한 8,500 이상 30,000 이하인 것이 특히 바람직하다. 또한, 상기 중량 평균 분자량(MW)은 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되는 분자량 분포에서의 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량이다. 또한, 본 발명에서 사용하는 변성 실록산 화합물은 각각 상기한 바와 같이 하여 얻어지지만, 원료로서 사용하는 폴리실록산이나 알켄기를 갖는 화합물은 여러 가지 분자량을 갖는 혼합물이기 때문에, 그 분자량은 평균 분자량으로서 구해진다.

[0090] 본 발명자들의 검토 결과, 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물 중에서도, 특정한 HLB(친수친유기 평형, 그리핀법에 의해 산출된 값)를 갖는 변성 실록산 화합물을 이용하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있었다. 즉, 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물은 그 HLB가 1 이상 11 이하, 또한 5 이상 11 이하인 것이 바람직하다.

[0091] 본 발명의 잉크에 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물을 이용하는 경우 그 중량 평균 분자량과 HLB를 상기 범위로 함으로써, 잉크가 기록 매체에 부여된 경우에 기록 매체의 내부에 침투하는 상기 변성 실록산 화합물이 보다 감소한다. 그 결과, 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물이 기록 매체 상에 남기 쉬워진다. 이 때문에, 잉크 중 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 함유량이 적은 경우에도 화상의 동마찰 계수를 효과적으로 낮출 수 있다. 상기 조건을 충족하고, 본 발명에서 특히 바람직하게 사용할 수 있는 상기 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물로는 하기의 것을 들 수 있다. 예를 들면, FZ-2104, FZ-

2130, FZ-2191(이상, 도레이·다우코닝 제조), KF-615A(신에츠 가가꾸제), TSF4452(GE 도시바 실리콘제) 등을 들 수 있다. 물론, 본 발명이 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0092] 본 발명의 잉크에 상기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물을 이용하는 경우 그 중량 평균 분자량을 상기 범위로 함으로써, 잉크가 기록 매체에 부여된 경우에 기록 매체의 내부에 침투하는 상기 변성 실록산 화합물이 보다 감소한다. 그 결과, 상기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물이 기록 매체 상에 남기 쉬워진다. 이 때문에, 잉크 중 상기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 함유량이 적은 경우에도 화상의 동마찰 계수를 효과적으로 낮출 수 있다. 상기 조건을 충족하고, 본 발명에서 특히 바람직하게 사용할 수 있는 상기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물로는, 예를 들면 BYK333(빅케미제) 등을 들 수 있다. 물론, 본 발명이 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0093] 본 발명자들의 검토 결과, 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물 중에서도, 특정한 HLB(친수친유기 평형, 그리핀법에 의해 산출된 값)를 갖는 변성 실록산 화합물을 이용하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있었다. 즉, 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물은 그 HLB가 1 이상 7 미만인 것을 사용한다.

[0094] 본 발명의 잉크에 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물을 이용하는 경우 그 중량 평균 분자량과 HLB를 상기 범위로 함으로써, 잉크가 기록 매체에 부여된 경우에 기록 매체의 내부에 침투하는 상기 변성 실록산 화합물이 보다 감소한다. 그 결과, 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물이 기록 매체 상에 남기 쉬워진다. 이 때문에, 잉크 중 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 함유량이 적은 경우에도, 화상의 동마찰 계수를 효과적으로 낮출 수 있다. 상기 조건을 충족하고, 본 발명에서 특히 바람직하게 사용할 수 있는 상기 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물로는 하기의 것을 들 수 있다. 예를 들면, FZ-2203, FZ-2207, FZ-2222, FZ-2231(이상, 도레이·다우코닝 제조) 등을 들 수 있다. 물론, 본 발명이 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0095] 상술한 바와 같이, 변성 실록산 화합물의 중량 평균 분자량(MW)은 테트라히드로푸란(THF)을 이동상으로 한 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정할 수 있다. 본 발명에서 사용한 측정 방법은 이하와 같다. 또한, 본 발명에서의 필터, 칼럼, 표준 폴리스티렌 시료 및 그 분자량 등의 측정 조건은 하기로 한정되는 것은 아니다.

[0096] 우선, 측정 대상의 시료를 테트라히드로푸란(THF)에 넣고 수 시간 동안 정치하여 용해시켜 용액을 제조한다. 그 후, 세공 크기 0.45 μm 의 내용제성 멤브레인 필터(예를 들면, 상품명: 타이탄(TITAN) 2 시린지 필터(Syringe Filter), PTFE, 0.45 μm ; SUN-SRi제)로 상기 용액을 여과하여 시료 용액으로 한다. 또한, 시료 용액 중 시료의 농도는 변성 실록산 화합물의 함유량이 0.1 질량% 내지 0.5 질량%가 되도록 조정한다.

[0097] GPC에는, RI 검출기(굴절률 검출기)를 이용한다. 또한, 10^3 내지 2×10^6 의 분자량의 범위를 정확하게 측정하기 위해서, 시판되고 있는 폴리스티렌겔 칼럼을 복수개 조합하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 쇼텍스(Shodex) KF-806M(쇼와 덴코제)을 4개 조합하여 이용하는 것이나, 이것에 상당하는 것을 사용할 수 있다. 40.0 $^{\circ}\text{C}$ 의 히트 챔버 중에서 안정화한 칼럼에 이동상으로서 THF를 유속 1 ml/분으로 흘리고, 상기한 시료 용액을 약 0.1 ml 주입한다.

[0098] 시료의 중량 평균 분자량은 표준 폴리스티렌 시료로 제조한 분자량 검량선을 이용하여 결정한다. 표준 폴리스티렌 시료는 분자량이 10^2 내지 10^7 정도의 것(예를 들면, 폴리머 래보러토리(Polymer Laboratories)제)를 이용하고, 또한 적어도 10종 정도의 표준 폴리스티렌 시료를 이용하는 것이 적절하다.

[0099] 잉크 중 변성 실록산 화합물의 함유량(질량%)은, 잉크 전체 질량을 기준으로서 0.2 질량% 이상 5.0 질량% 이하, 또한 0.5 질량% 이상 3.0 질량% 미만인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 상기 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물을 이용하는 경우, 잉크 중 상기 변성 실록산 화합물의 함유량(질량%)은 1.0 질량% 이상 3.0 질량% 미만인 것이 특히 바람직하다. 변성 실록산 화합물의 함유량이 0.5 질량% 이상이면 변성 실록산 화합물을 기록 매체 상에 충분히 남길 수 있어, 화상의 내찰과정이 특히 우수한 것이 된다. 한편, 변성 실록산 화합물의 함유량이 3.0 질량% 미만이면, 예를 들면 코게이션(kogation) 등의 영향에 의한 토출 불량이 거의 발생하지 않기 때문에 특히 바람직하다.

[0100] <수지>

[0101] 본 발명의 잉크에 이용하는 수지는 상술한 바와 같이 잉크를 기록 매체에 부여한 후에 기록 매체 상에 남고, 어느 정도의 강도를 갖는 막을 형성할 수 있는 수지이면 어느 것이라도 사용할 수 있다. 그러나 본 발명자들의

검토 결과, 잉크젯용으로 한 경우에 특히 문제가 되는 수지에 기인하는 토출구의 습윤 현상을 억제하기 위해서는, 이하와 같은 특성을 갖는 수지 A 및 수지 B 중 1종 이상의 수지를 이용하는 것이 최적이라는 것을 알 수 있었다.

[0102] 또한, 본 발명에서 규정하는 "수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)"은, 구체적으로는 하기와 같이 하여 구한 값이다. 우선, 대상으로 하는 수지를 구성하는 각 단량체에 대해서 단량체 고유의 용해도 파라미터로부터 수지를 구성하는 각 단량체의 수소 결합항(δh)을 산출한다. 이어서, 상기에서 얻어진 수지를 구성하는 각 단량체의 수소 결합항(δh)에 수지를 구성하는 각 단량체의 조성(질량)비(합계를 1로 한 조성비)를 곱한 값을 각각 구하고, 얻어진 값을 더함으로써 수지의 수소 결합항(δh)을 구할 수 있다.

[0103] 본 발명의 잉크를 구성하는 수지는, 그 산가가 90 mgKOH/g을 하회하면, 수지를 알칼리로 용해시킬 수 없는 경우나, 잉크를 장기간 보존할 때에 수지가 석출되는 경우가 있다. 또한, 산가가 90 mgKOH/g을 하회하는 경우, 본 발명이 목적으로 하는 내찰과성을 얻는 데 충분한 함유량의 수지를 잉크에 함유시키고 이러한 잉크를 서멀타입의 잉크젯 방식으로 토출하면, 안정적인 토출성을 유지하는 것이 곤란해지는 경우가 있다. 이 때문에, 수지의 산가는 90 mgKOH/g 이상으로 하는 것이 바람직하다. 한편, 수지의 산가가 150 mgKOH/g을 초과하는 경우, 수지가 잉크 중 수성 매체와 함께 기록 매체의 내부에 침투하기 쉬워져, 본 발명이 목적으로 하는 높은 수준의 내찰과성이 얻어지지 않는 경우가 있다. 따라서, 수지의 산가가 150 mgKOH/g을 초과하는 경우는, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)을 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하로 하는 것이 바람직하다. 그러나 수지의 산가가 200 mgKOH/g을 상회하면, 수지의 수소 결합항(δh)을 어떻게 규정하여도, 본 발명이 목적으로 하는 높은 수준의 내찰과성을 얻는 데 충분한 양의 수지를 기록 매체 상에 남길 수 없는 경우가 있다. 이 때문에, 수지의 산가는 200 mgKOH/g 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0104] 또한, 본 발명의 잉크를 구성하는 수지 A나 수지 B는 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 를 하회하면, 수지에 기인하는 토출구의 습윤 현상이 현저해지는 경우가 있다. 그 결과, 잉크 방울의 비행 굴곡이 발생하는 등, 토출성이 저하되는 경우가 있다. 이 때문에, 수지 A 및 수지 B를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)은 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상으로 하는 것이 바람직하다. 한편, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 를 상회하면, 수지의 산가를 어떻게 규정하여도 수지가 잉크 중의 수성 매체와 함께 기록 매체의 내부에 침투하기 쉬워지는 경우가 있다. 이 때문에, 본 발명이 목적으로 하는 내찰과성이 얻어지지 않는 경우가 있다.

[0105] 이들을 통합하면, 본 발명의 잉크를 구성하는 수지 A 및 수지 B 중 1종 이상의 수지는 후술하는 바와 같은 산가 및 수소 결합항(δh)을 조합한 특성을 갖는 것이 최적이다.

[0106] 수지 A는 산가가 90 mgKOH/g 이상 150 mgKOH/g 이하이다. 그리고 상기 수지 A는 상기 산가의 특성을 갖는 것에 추가로, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $3.7 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하라는 특성을 갖는 것이다. 또한 바람직한 수지 A로는, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $3.2 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 것을 들 수 있다. 특히 수지 A는 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.2 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.8 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 것이 바람직하다.

[0107] 이에 대하여, 수지 B는 산가가 150 mgKOH/g 초과 200 mgKOH/g 이하이다. 그리고 상기 수지 B는 상기 산가의 특성을 갖는 것에 추가로, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.0 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하라는 특성을 갖는 것이다. 또한 바람직한 수지 B로는, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)이 $1.2 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이상 $1.5 \text{ cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$ 이하인 것을 들 수 있다.

[0108] 본 발명의 잉크에 이용하는 수지를 구성하는 단량체는, 상술한 바와 같은 산가 및 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 특성을 갖는 수지로 할 수 있는 것이면, 어느 것도 사용할 수 있다. 구체적으로, 수지를 구성하는 단량체로는 이하에 예를 드는 단량체 등을 사용할 수 있다.

- [0109] 스티렌, α -메틸스티렌 등. 에틸아크릴레이트, n-부틸아크릴레이트, n-헥실아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 벤질메타크릴레이트 등. 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산, 에타크릴산, 프로필아크릴산, 이소프로필아크릴산, 이타콘산, 푸마르산 등의 카르복실기를 갖는 단량체 등. 스티렌술포산, 술포산-2-프로필아크릴아미드, 아크릴산-2-술포산에틸, 메타크릴산-2-술포산에틸, 부틸아크릴아미드술포산 등의 술포산기를 갖는 단량체 등. 메타크릴산-2-포스폰산에틸, 아크릴산-2-포스폰산에틸 등의 포스폰산기를 갖는 단량체 등.
- [0110] 본 발명에서는, 상기 수치 A를 이용하는 경우, 상기에서 예를 든 단량체 중에서도, 스티렌, n-부틸아크릴레이트 및 벤질메타크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 단량체를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 수치 A를 구성하는 단량체가 스티렌 및 n-부틸아크릴레이트를 함께 갖는 것이 보다 바람직하다. 이 때, 수치 A를 구성하는 단량체 중에서, 스티렌을 기준으로 한 n-부틸아크릴레이트의 질량 비율(n-부틸아크릴레이트/스티렌)이 0.2 초과 0.35 미만인 것이 특히 바람직하다. 또한, 상기 수치 B를 이용하는 경우, 상기에서 예를 든 단량체 중에서도, 스티렌 및 α -메틸스티렌으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 단량체를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 수치 B를 구성하는 단량체가 스티렌 및 α -메틸스티렌을 함께 갖는 것이 보다 바람직하다. 이 때, 수치 B를 구성하는 단량체 중에서, 스티렌을 기준으로 한 α -메틸스티렌의 질량 비율(α -메틸스티렌/스티렌)이 0.90 이하인 것이 특히 바람직하다. 또한, 본 발명에서는 에틸렌옥시드 등의 비이온성기를 갖는 단량체를 이용하면, 기록 매체 상에 형성한 막의 강도가 작아지는 경우가 있기 때문에 그다지 바람직하지 않다.
- [0111] 수치(수치 A 및 수치 B 중 1종 이상의 수치)의 중량 평균 분자량은 5,000 이상 15,000 이하, 또한 6,000 이상 9,000 이하인 것이 바람직하다. 중량 평균 분자량이 상기 범위인 수지는, 잉크를 기록 매체에 부여한 후에 기록 매체 상에 남기 쉽고, 또한 입체 장애의 영향을 받기 어렵다. 이 때문에, 수지가 변성 실록산 화합물과 혼합하기 쉬워져 화상의 동마찰 계수를 특히 효과적으로 낮출 수 있다.
- [0112] 잉크 중 수치(수치 A 및 수치 B 중 1종 이상의 수치)의 함유량(질량%)은 잉크 전체 질량을 기준으로서, 0.5 질량% 이상 5.0 질량% 이하, 또한 2.5 질량% 이상 4.0 질량% 이하인 것이 바람직하다. 수지의 함유량이 상기 범위이면, 화상의 내찰과성을 충분히 얻을 수 있는 양의 수지를 기록 매체 상에 남길 수 있다. 또한, 수지의 함유량이 상기 범위이면, 수치에 기인하는 토출구의 습윤 현상을 억제할 수 있고, 잉크 방울의 비행 굴곡 등의 토출성의 저하가 발생하기 어렵다.
- [0113] 또한, 코팅층을 갖는 기록 매체에 본 발명의 잉크를 부여하는 경우, 잉크 중의 안료는 기록 매체의 내부에 침투하지 않고, 기록 매체 상에서 응집물을 형성한 상태로 존재한다. 이 때, 상기 응집물을 포함하기에 충분한 양의 수지를 기록 매체 상에 남김으로써, 화상의 내찰과성을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 잉크 중 수치(수치 A 및 수치 B 중 1종 이상의 수치)의 함유량(질량%)이 안료의 함유량(질량%)을 기준으로서(수치/안료) 1.2배 이상인 것이 바람직하다. 특히, 잉크 중 안료의 함유량(질량%)이 잉크 전체 질량을 기준으로서 0.1 질량% 이상, 또한 0.3 질량% 이상, 또한 1.2 질량% 미만인 경우, 수지의 함유량이 안료의 함유량을 기준으로서 3.0배 이상인 것이 특히 바람직하다. 또한, 잉크 중 수지의 함유량(질량%)이 안료의 함유량(질량%)을 기준으로서(수치/안료) 10.0배 이하인 것이 바람직하다.
- [0114] 또한, 상기에서 예를 든 수지는 안료의 분산제(수지 분산제)로서도 사용할 수 있다. 그러나 본 발명에서 분산제로서 이용하는 수지는 상기에서 예를 든 것 이외의 수지를 이용하는 것이 보다 바람직하다. 이 때, 분산제는 일반적인 잉크젯 기록용의 잉크에 적용 가능한 것이면 어느 것도 사용할 수 있다. 분산제를 구성하는 단량체는 구체적으로 이하의 것을 들 수 있고, 이들 중에서 2개 이상의 단량체로 구성되는 수지를 들 수 있다. 이 때, 1개 이상은 친수성의 단량체인 것이 바람직하다. 스티렌, 비닐나프탈렌, α , β -에틸렌성 불포화 카르복실산의 지방족 알코올에스테르, 아크릴산, 말레산, 이타콘산, 푸마르산, 아세트산비닐, 비닐피롤리돈, 아크릴아미드, 또는 이들의 유도체 등. 또한, 수지의 형태는 블록 공중합체, 랜덤 공중합체, 그래프트 공중합체, 또는 이들의 염 등을 들 수 있다. 또한, 로진, 셀락, 전분 등의 천연 수지를 사용할 수도 있다. 이들 수지는 염기를 용해시킨 수용액에 가용이고, 알칼리 가용형 수치이다.
- [0115] <안료>
- [0116] 본 발명의 잉크에는, 분산제를 이용하여 안료를 분산하는 수치 분산 타입의 안료(수지 분산형 안료)나, 안료 입자의 표면에 친수성기를 도입한 자기 분산 타입의 안료(자기 분산형 안료)를 사용할 수 있다. 또한, 안료 입자의 표면에 고분자를 포함하는 유기기를 화학적으로 결합한 안료(수지 결합형 자기 분산 안료), 안료의 분산성을 높여 분산제 등을 이용하지 않고 분산 가능하게 한 마이크로 캡슐형 안료 등도 사용할 수 있다. 물론, 분산 방법이 상이한 안료를 조합하여 사용할 수도 있다. 잉크 중 안료의 함유량(질량%)은 잉크 전체 질량을 기준으로

서 0.1 질량% 이상 15.0 질량% 이하, 또한 1.0 질량% 이상 10.0 질량% 이하인 것이 바람직하다.

- [0117] 블랙 잉크에는 퍼니스블랙, 램프블랙, 아세틸렌블랙, 채널블랙 등의 카본블랙을 안료로서 이용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면 이하의 시판품 등을 사용할 수 있다.
- [0118] 레이벤(RAVEN): 1170, 1190 ULTRA-II, 1200, 1250, 1255, 1500, 2000, 3500, 5000 ULTRA, 5250, 5750, 7000 (이상, 콜롬비아 카본 채광 리미티드제). 블랙 펄즈(BLACK PEARLS) L, 리갈(REGAL): 330R, 400R, 660R, 모우글(MOGUL) L, 모나크(MONARCH): 700, 800, 880, 900, 1000, 1100, 1300, 1400, 2000, 발칸(VALCAN) XC-72R(이상, 캐봇제). 컬러블랙: FW1, FW2, FW2V, FW18, FW200, S150, S160, S170, 프린텍스(PRINTEX): 35, U, V, 140U, 140V, 스펙셜블랙: 6, 5, 4A, 4(이상, 테구사제). No. 25, No. 33, No. 40, No. 47, No. 52, No. 900, No. 2300, MCF-88, MA600, MA7, MA8, MA100(이상, 미쯔비시 가가꾸제).
- [0119] 또한, 새롭게 제조한 카본블랙을 이용할 수도 있다. 물론, 본 발명이 이들로 한정되는 것은 아니고, 종래의 카본블랙을 모두 사용할 수 있다. 또한, 카본블랙에 한정되지 않고, 마그네타이트, 페라이트 등의 자성체 미립자나, 티탄블랙 등을 안료로서 이용할 수도 있다.
- [0120] 컬러 잉크에는 유기 안료를 안료로서 이용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면 이하의 것을 사용할 수 있다.
- [0121] 톨루이딘레드, 톨루이딘마룬, 한자(Hanza)옐로우, 벤지딘옐로우, 피라졸론레드 등의 수용성 아조 안료. 리톨(Lithol)레드, 헬리오 보르도(Helio Bordeaux), 피그먼트스칼렛, 퍼머넌트레드 2B 등의 수용성 아조 안료. 알리자린, 인단트론, 티오인디고마룬 등의 건염 염료로부터의 유도체. 프탈로시아닌블루, 프탈로시아닌그린 등의 프탈로시아닌계 안료. 퀴나크리돈레드, 퀴나크리돈마젠타 등의 퀴나크리돈계 안료. 페틸렌레드, 페틸렌스칼렛 등의 페틸렌계 안료. 이소인돌리논옐로우, 이소인돌리논오렌지 등의 이소인돌리논계 안료. 벤즈이미다졸론옐로우, 벤즈이미다졸론오렌지, 벤즈이미다졸론레드 등의 이미다졸론계 안료. 피란트론레드, 피란트론오렌지 등의 피란트론계 안료. 인디고계 안료, 축합 아조계 안료, 티오인디고계 안료, 디케토피롤로피롤계 안료. 플라반트론옐로우, 아실아미드옐로우, 퀴노프탈론옐로우, 니켈아조옐로우, 구리아조메틴옐로우, 페리논오렌지, 안트론오렌지, 디안트라퀴노닐레드, 디옥사진바이올렛 등. 물론, 본 발명이 이것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0122] 또한, 유기 안료를 색지수(C.I.) 번호로 나타내면, 예를 들면 이하의 것을 사용할 수 있다. C.I. 피그먼트 옐로우: 12, 13, 14, 17, 20, 24, 74, 83, 86, 93, 97, 109, 110, 117, 120, 125, 128, 137, 138, 147, 148, 150, 151, 153, 154, 166, 168, 180, 185 등. C.I. 피그먼트 오렌지: 16, 36, 43, 51, 55, 59, 61, 71 등. C.I. 피그먼트 레드: 9, 48, 49, 52, 53, 57, 97, 122, 123, 149, 168, 175, 176, 177, 180, 192, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 238, 240, 254, 255, 272 등. C.I. 피그먼트 바이올렛: 19, 23, 29, 30, 37, 40, 50 등. C.I. 피그먼트 블루: 15, 15:1, 15:3, 15:4, 15:6, 22, 60, 64 등. C.I. 피그먼트 그린 7, 36 등. C.I. 피그먼트 브라운 23, 25, 26 등. 물론, 본 발명이 이것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0123] <수성 매체>
- [0124] 본 발명의 잉크에는 물, 또는 물 및 수용성 유기 용제의 혼합 용매인 수성 매체를 사용할 수 있다. 잉크 중 수용성 유기 용제의 함유량(질량%)은 잉크 전체 질량을 기준으로서 3.0 질량% 이상 50.0 질량% 이하인 것이 바람직하다.
- [0125] 수용성 유기 용제는 수용성이면 특별히 제한은 없고, 이하에 예를 드는 것을 1종 또는 2종 이상 조합하여 이용할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면 이하의 수용성 유기 용제를 사용할 수 있다. 1,3-부탄디올, 1,5-헥산디올, 1,2-헥산디올, 1,6-헥산디올 등의 알칸디올. 디에틸렌글리콜모노메틸(또는 에틸)에테르, 트리에틸렌글리콜모노에틸(또는 부틸)에테르 등의 글리콜에테르. 에탄올, 이소프로판올, n-부탄올, 이소부탄올, 제2 부탄올, 제3 부탄올 등의 탄소수 1 내지 4의 알킬알코올. N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드 등의 카르복실산아미드. 아세톤, 메틸에틸케톤, 2-메틸-2-히드록시펜탄-4-온 등의 케톤 또는 케토알코올. 테트라히드로푸란, 디옥산 등의 환상 에테르. 글리세린. 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 테트라에틸렌글리콜 등의 에틸렌글리콜류. 1,2- 또는 1,3-프로필렌글리콜, 1,2- 또는 1,4-부틸렌글리콜 등의 평균 분자량 200 내지 1,000의 폴리에틸렌글리콜, 티오디글리콜, 1,2,6-헥산트리올, 아세틸렌글리콜 유도체 등의 글리콜류. 2-피롤리돈, N-메틸-2-피롤리돈, 1,3-디메틸-2-이미다졸리딘, N-메틸모르폴린 등의 복소환류. 디메틸술폰 등의 황 함유 화합물 등.
- [0126] 물은 탈이온수(이온 교환수)를 이용하는 것이 바람직하다. 잉크 중 물의 함유량(질량%)은 잉크 전체 질량을

기준으로서 50.0 질량% 이상 95.0 질량% 이하인 것이 바람직하다.

[0127] <그 밖의 성분>

[0128] 본 발명의 잉크에는 상기 성분 이외에 요소, 요소 유도체, 트리메틸올프로판, 트리메틸올에탄 등의 보습성 고형분을 함유할 수도 있다. 잉크 중 보습성 고형분의 함유량(질량%)은 잉크 전체 질량을 기준으로서, 0.1 질량% 이상 20.0 질량% 이하, 또한 3.0 질량% 이상 10.0 질량% 이하인 것이 바람직하다.

[0129] 또한, 필요에 따라서 원하는 물성값을 갖는 잉크로 하기 위해서, pH 조정제, 방청제, 방부제, 방미제, 산화 방지제, 환원 방지제 등의 여러 가지 첨가제를 함유할 수도 있다.

[0130] [잉크 세트]

[0131] 본 발명의 잉크는 다른 잉크와 조합하여 잉크 세트로서도 사용할 수 있다.

[0132] [잉크젯 기록 방법]

[0133] 본 발명의 잉크는 잉크를 잉크젯 방식으로 토출하는 잉크젯 기록 방법에 적용하는 것이 특히 바람직하다. 잉크젯 기록 방법은, 잉크에 역학적 에너지를 작용시킴으로써 잉크를 토출하는 기록 방법이나, 잉크에 열 에너지를 작용시킴으로써 잉크를 토출하는 기록 방법 등이 있다. 특히, 본 발명의 잉크는 열 에너지를 이용한 잉크젯 기록 방법에 특히 바람직하게 적용할 수 있다.

[0134] [잉크 카트리지]

[0135] 본 발명의 잉크 카트리지는 잉크를 수용하는 잉크 수용부를 구비하여 이루어지는 것으로, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 상기 본 발명의 잉크인 것을 특징으로 한다.

[0136] [기록 유닛]

[0137] 본 발명의 기록 유닛은 잉크를 수용하는 잉크 수용부와 잉크를 토출하는 기록 헤드를 구비하여 이루어지는 기록 유닛이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 상기 본 발명의 잉크인 것을 특징으로 한다. 특히, 상기 기록 헤드가 잉크에 열 에너지를 작용시킴으로써 잉크를 토출하는 기록 유닛인 것이 보다 바람직하다.

[0138] [잉크젯 기록 장치]

[0139] 본 발명의 잉크젯 기록 장치는 잉크를 수용하는 잉크 수용부와 잉크를 토출하는 기록 헤드를 구비하여 이루어지는 잉크젯 기록 장치이며, 상기 잉크 수용부에 수용되어 있는 잉크가 상기 본 발명의 잉크인 것을 특징으로 한다. 특히, 상기 기록 헤드가 잉크에 열 에너지를 작용시킴으로써 잉크를 토출하는 잉크젯 기록 장치인 것이 보다 바람직하다.

[0140] 잉크젯 기록 장치의 일례에 대해서 도면을 참조하여 이하에 설명한다. 우선, 열 에너지를 이용한 잉크젯 기록 장치의 주요부인 기록 헤드의 구성의 일례를 도 2 및 도 3에 도시한다. 도 2는 잉크 유로에 따른 기록 헤드(13)의 단면도이고, 도 3은 도 2의 3-3선에 따른 절단면도이다. 기록 헤드(13)는 잉크 유로(노즐)(14)를 갖는 부재와 발열 소자 기관(15)로 구성된다. 발열 소자 기관(15)는 보호층(16), 전극(17-1) 및(17-2), 발열 저항체층(18), 축열층(19), 기관(20)으로 구성된다.

[0141] 기록 헤드(13)의 전극(17-1) 및(17-2)에 펄스상의 전기 신호가 인가되면, 발열 소자 기관(15)의 n으로 표시되는 영역이 급속히 발열하여, 이 표면 영역에 접하고 있는 잉크(21)에 기포가 발생한다. 그리고 기포의 압력으로 메니스커스(23)이 돌출되고, 잉크(21)은 잉크 방울(24)로서, 노즐(14)의 토출구(22)로부터 기록 매체(25)를 향해서 토출된다.

[0142] 도 4는, 도 2에 도시한 기록 헤드를 다수개 배열한 멀티 헤드의 일례의 외관도이다. 멀티 헤드는 멀티 노즐(26)을 갖는 유리관(27)과, 도 2와 마찬가지로의 기록 헤드(28)로 구성된다.

[0143] 도 5는, 기록 헤드를 조립한 잉크젯 기록 장치의 일례를 나타내는 사시도이다. 블레이드(61)은 와이핑 부재이고, 그 한 말단은 블레이드 유지 부재에 의해서 유지되어 있으며, 캔틸레버의 형태를 이룬다. 블레이드(61)은 기록 헤드(65)에 의한 기록 영역에 인접한 위치에 배치되고, 기록 헤드(65)의 이동 경로 중에 돌출된 형태로 유지된다.

[0144] (62)는 기록 헤드(65)의 토출구면의 캡이고, 블레이드(61)에 인접하는 홈 위치에 배치되며, 기록 헤드(65)의 이동 방향과 수직인 방향으로 이동하고 잉크 토출구면과 접촉하여 캡핑을 행하는 구성을 구비한다. (63)은 블

레이드 (61)에 인접하여 설치되는 잉크 흡수체이고, 블레이드 (61)과 마찬가지로 기록 헤드 (65)의 이동 경로 중에 돌출된 형태로 유지된다. 토출 회복부 (64)는 블레이드 (61), 캡 (62) 및 잉크 흡수체 (63)으로 구성된다. 블레이드 (61) 및 잉크 흡수체 (63)에 의해서 토출구면의 수분, 먼지 등의 제거가 행해진다.

[0145] (65)는 토출 에너지 발생 수단을 갖고, 토출구를 배치한 토출구면에 대항하는 기록 매체에 잉크를 토출하여 기록을 행하는 기록 헤더이며, (66)은 기록 헤드 (65)를 탑재하여 기록 헤드 (65)의 이동을 행하기 위한 캐리지이다. 캐리지 (66)은 가이드축 (67)과 접동 가능하게 결합하고, 캐리지 (66)의 일부는 모터 (68)에 의해서 구동되는 벨트 (69)와 접촉(도시되지 않음)하고 있다. 이에 따라 캐리지 (66)은 가이드축 (67)에 따른 이동이 가능해져 기록 헤드 (65)에 의한 기록 영역 및 그것에 인접한 영역의 이동이 가능해진다.

[0146] (51)은 기록 매체를 삽입하는 급지부, (52)는 도시되지 않는 모터에 의해 구동되는 종이 이송 롤러이다. 이들 구성에 의해 기록 헤드 (65)의 토출구면과 대항하는 위치로 기록 매체가 급지되고, 기록의 진행에 따라서 배치 롤러 (53)을 갖는 종이 배출부로 배치된다. 기록 헤드 (65)에 의한 기록이 종료되어 기록 헤드가 홈 위치로 되돌아갈 때에, 토출 회복부 (64)의 캡 (62)은 기록 헤드 (65)의 이동 경로로부터 퇴피하고 있지만, 블레이드 (61)은 이동 경로 중에 돌출되어 있다. 이와 같이 하여 기록 헤드 (65)의 토출구가 와이핑된다.

[0147] 캡 (62)가 기록 헤드 (65)의 토출구면에 접촉하여 캡핑을 행할 때는, 캡 (62)는 기록 헤드의 이동 경로 중에 돌출하도록 이동한다. 기록 헤드 (65)가 홈 위치로부터 기록 개시 위치로 이동할 때는, 캡 (62) 및 블레이드 (61)은 상기 와이핑시와 동일한 위치에 있다. 그 결과, 그 이동에서도 기록 헤드 (65)의 토출구면이 와이핑된다. 기록 헤드의 홈 위치로의 이동은 기록 종료시나 토출 회복시뿐만 아니라, 기록 헤드가 기록을 위해 기록 영역을 이동하는 사이에도 소정의 간격으로 기록 영역에 인접한 홈 위치로 이동하고, 그 이동에 따라서도 와이핑이 행해진다.

[0148] 도 6은, 기록 헤드에 잉크 공급 부재, 예를 들면 튜브를 통해 공급되는 잉크를 수용한 잉크 카트리지 (45)의 일례를 도시한 도면이다. 여기서 (40)은 공급용 잉크를 수납한 잉크 수용부, 예를 들면 잉크 주머니이고, 그 선단에는 고무제의 마개 (42)가 설치되어 있다. 이 마개 (42)에 바늘(도시되지 않음)을 삽입함으로써, 잉크 주머니 (40) 중의 잉크를 기록 헤드에 공급 가능하게 한다. (44)는 폐잉크를 수용하는 잉크 흡수체이다.

[0149] 본 발명에서 기록 유닛은 기록 헤드와 잉크 카트리지가 별개의 부재가 된 것으로 한정되지 않고, 도 7에 도시한 바와 같이 이들이 일체화된 것도 바람직하게 사용할 수 있다. 도 7에서 (70)은 기록 유닛이고, 그 중에는 잉크를 수용한 잉크 수용부, 예를 들면 잉크 흡수체가 수납되어 있고, 잉크 흡수체 중 잉크가 복수개의 토출구를 갖는 기록 헤드부 (71)로부터 잉크 방울로서 토출된다. 또한, 잉크 흡수체를 이용하지 않고, 잉크 수용부가 내부에 스프링 등을 주입한 잉크 주머니인 구조일 수도 있다. (72)는 카트리지 내부를 대기에 연통시키기 위한 대기 연통구이다. 이 기록 유닛 (70)은 도 5에 도시한 기록 헤드 (65) 대신에 이용되는 것이며, 캐리지 (66)에 대하여 착탈이 자유롭게 되어 있다.

[0150] 이어서, 역학적 에너지를 이용한 잉크젯 기록 장치에 대해서 설명한다. 복수개의 노즐을 갖는 노즐 형성 기관, 압전 재료와 도전 재료로 구성되는 압력 발생 소자, 압력 발생 소자의 주위를 채우는 잉크를 구비하고, 인가 전압에 의해 압력 발생 소자를 변위시켜 잉크 방울을 토출구로부터 토출하는 기록 헤드를 갖는 것이 특징이다.

[0151] 도 8은 이러한 기록 헤드의 구성의 일례를 나타내는 모식도이다. 기록 헤드는 잉크실(도시하지 않음)에 연통하는 잉크 유로 (80), 오리피스플레이트 (81), 잉크에 직접 압력을 가하는 진동판 (82), 진동판 (82)에 접합되고 전기 신호에 의해 변위하는 압전 소자 (83), 오리피스플레이트 (81)이나 진동판 (82) 등을 지지 고정하는 기관 (84)로 구성된다. 압전 소자 (83)에 펄스상의 전압을 제공함으로써 발생한 왜곡 응력은 압전 소자 (83)에 접합된 진동판을 변형시켜 잉크 유로 (80) 내의 잉크를 가압함으로써, 오리피스플레이트 (81)의 토출구 (85)로부터 잉크 방울을 토출한다. 이러한 기록 헤드는 도 5와 마찬가지로의 잉크젯 기록 장치에 조립하여 사용할 수 있다.

실시예

[0152] 이하, 실시예, 비교예 및 참고예를 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 본 발명이 그 요지를 벗어나지 않는 한, 하기의 실시예에 의해서 어떤 식으로든 한정되는 것은 아니다. 또한, "부" 또는 "%"는 특별히 언급하지 않는 한 질량 기준이다.

[0153] <안료 분산액의 제조>

[0154] 안료: 10부, 하기 표 1에 기재된 단량체 조성으로 공중합하여 얻은 수지 1 내지 28의 각 수지(각 수지의 중량

평균 분자량은 표 1에 기재) 5부, 및 이온 교환수: 85부를 혼합하고, 회분식 중형 샌드밀로 3 시간 동안 분산하여 각 안료 분산액을 제조하였다. 또한, 안료에는 C.I. 피그먼트 블루 15:3을 이용하였다. 또한, 각 수지는 공중합체를 10 질량%의 수산화칼륨 수용액으로 중화하여 얻어진 것을 이용하였다. 얻어진 분산액은 세공 크기 2.5 μm 의 필터(제품명: HD CII; 니혼 폴제)로 가압 여과하였다. 이 분산액에 물을 첨가하여, 안료 농도 10 질량%, 수지 농도 5 질량%의 안료 분산액 1 내지 28을 각각 제조하였다. 표 1 중 단량체는 약기했지만, 각각 하기의 것을 나타낸다.

- [0155] St: 스티렌
- [0156] α -MSt: α -메틸스티렌
- [0157] BZMA: 벤질메타크릴레이트
- [0158] nBA: n-부틸아크릴레이트
- [0159] MMA: 메틸메타크릴레이트
- [0160] MA: 메타크릴레이트
- [0161] AA: 아크릴산

표 1

안료 분산액 1~28의 주요 특성

	안료 분산액 중 수지 번호	수지의 중량 평균 분자량	각 수지를 구성하는 단량체의 조성(질량)비						
			St	α -MSt	BZMA	nBA	MMA	MA	AA
안료 분산액	1	수지1	5,000	28			58		14
	2	수지2	15,000	12	72			16	
	3	수지3	5,000		83				17
	4	수지4	5,000	18		68			14
	5	수지5	5,000	33		44			23
	6	수지6	5,000	80		6			14
	7	수지7	6,000	18		68			14
	8	수지8	9,000	18		68			14
	9	수지9	10,000	18		68			14
	10	수지10	5,000	72		15			13
	11	수지11	5,000	57		29			14
	12	수지12	5,000	65		22			13
	13	수지13	5,000	7		69			24
	14	수지14	5,000	84		2			14
	15	수지15	5,000	14		75			11
	16	수지16	5,000	39		36			25
	17	수지17	6,000	71	8				21
	18	수지18	6,000	48	34				18
	19	수지19	6,000	40	35				25
	20	수지20	9,000	40	35				25
	21	수지21	8,000	48	34				18
	22	수지22	6,000	82					18
	23	수지23	6,000	39	36				25
	24	수지24	5,000	48	34				18
	25	수지25	10,000	48	34				18
	26	수지26	6,000	65	17				18
	27	수지27	6,000	49	35				16
	28	수지28	6,000	70	5				25

- [0162]
- [0163] <수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)>

- [0164] 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)은 하기와 같이 하여 구하였다. 우선, 대상으로 하는 수지를 구성하는 각 단량체에 대해서 단량체 고유의 용해도 파라미터로부터 수지를 구성하는 각 단량체의 수소 결합항(δh)을 산출한다. 이어서, 상기에서 얻어진 수지를 구성하는 각 단량체의 수소 결합항(δh)에 수지를 구성하는 각 단량체의 조성(질량)비(합계를 1로 한 조성비)를 곱한 값을 구한다. 이어서, 이들 값을 더함으로써, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)을 구할 수 있다. 하기 표 2에 안료 분산액의 제조시 이용한 각 수지에 대해서, 수지를 구성하는 단량체 고유의 용해도 파라미터로부터 산출된 각 단량체의 수소 결합항(δh)의 값을 나타내었다.

- [0165] 이하에, 스티렌-메틸메타크릴레이트-아크릴산(조성(질량)비=28:58:14)의 공중합체인 수지 1을 예로 들어, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 산출 방법을 구체적으로 설명한다. 표 2로부터 수지 1을 구성하는 단량체인 스티렌, 메틸메타크릴레이트 및 아크릴산의 용해도 파라미터

로부터 산출되는 수소 결합항(단위는 $\text{cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}$)은 각각 0.00, 3.93 및 5.81이다. 따라서, 수지 1을 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지 1의 수소 결합항(δh)은 하기 식과 같이 구해진다.

[0166] 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)= $0.00 \times 0.28 + 3.93 \times 0.58 + 5.81 \times 0.14 = 3.09(\text{cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5})$

표 2

각 단량체의 수소 결합항

단량체		수소 결합항(δh)
종류	약자	$[\text{cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}] (*1)$
스티렌	St	0.00
α -메틸스티렌	α -MSt	0.00
벤질메타크릴레이트	BZMA	3.21
n-부틸아크릴레이트	nBA	3.44
메틸메타크릴레이트	MMA	3.93
메타크릴레이트	MA	5.30
아크릴산	AA	5.81

(*1) 단량체 고유의 용해도 파라미터에 의해 산출된 수소 결합항(δh)

[0167]

[0168] 하기 표 3에, 앞서 제조한 안료 분산액 중 수지에 대해서, 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터로부터 산출되는 수지의 수소 결합항(δh)의 값을 나타내었다. 또한, 표 3에는 수지의 산가 및 중량 평균 분자량의 값을 나타낸다. 또한, 표 3에는 단량체로서 스티렌 및 n-부틸아크릴레이트, 또는 스티렌 및 α -메틸스티렌을 갖는 수지에서의 스티렌을 기준으로 한 n-부틸아크릴레이트 또는 α -메틸스티렌의 질량 비율의 값도 함께 나타낸다.

표 3

각 안료 분산액 중 수지의 특성

	수지의 종류	수지의 수소 결합항(δh)	수지의 산가	수지의 중량 평균 분자량	nBA/St (*2)	α -MSt/St (*3)
		$[\text{cal}^{0.5}/\text{cm}^{1.5}] (*1)$				
안료 분산액	1 수지1	3.09	90	5,000	-	-
	2 수지2	3.16	90	15,000	-	-
	3 수지3	3.65	90	5,000	-	-
	4 수지4	3.15	90	5,000	3.78	-
	5 수지5	2.85	150	5,000	1.33	-
	6 수지6	1.02	90	5,000	0.08	-
	7 수지7	3.15	90	6,000	3.78	-
	8 수지8	3.15	90	9,000	3.78	-
	9 수지9	3.15	90	10,000	3.78	-
	10 수지10	1.27	90	5,000	0.21	-
	11 수지11	1.81	90	5,000	0.51	-
	12 수지12	1.51	90	5,000	0.34	-
	13 수지13	3.77	150	5,000	9.86	-
	14 수지14	0.88	90	5,000	0.02	-
	15 수지15	3.22	80	5,000	5.36	-
	16 수지16	2.69	160	5,000	0.92	-
	17 수지17	1.48	160	6,000	-	-
	18 수지18	1.05	160	6,000	-	0.71
	19 수지19	1.45	200	6,000	-	0.88
	20 수지20	1.45	200	9,000	-	0.88
	21 수지21	1.05	160	9,000	-	0.71
	22 수지22	1.05	160	6,000	-	-
	23 수지23	1.45	200	6,000	-	0.92
	24 수지24	1.05	160	5,000	-	0.71
	25 수지25	1.05	160	10,000	-	0.71
	26 수지26	1.59	160	6,000	-	-
	27 수지27	0.93	160	6,000	-	0.71
	28 수지28	1.61	210	6,000	-	-

(*1) 수지를 구성하는 단량체의 용해도 파라미터에 의해 산출된 수지의 수소 결합항(δh)

(*2) 수지에 있어서의, 스티렌을 기준으로 한 n-부틸아크릴레이트의 질량 비율

(*3) 수지에 있어서의, 스티렌을 기준으로 한 α -메틸스티렌의 질량 비율

[0169]

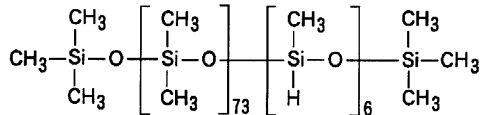
[0170] <변성 실록산 화합물의 합성>

[0171] 하기의 합성에에 따라서, 변성 실록산 화합물인 화합물 1 내지 12를 각각 합성하였다.

[0172] (화합물 1)

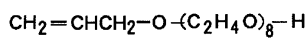
[0173] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 1을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 A로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 B로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 1을 합성하였다. 얻어진 화합물 1은 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물에 해당하고, 중량 평균 분자량 8,500, HLB 5(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 1은, 화학식 1 중 $m=73$, $n=6$, R_1 =프로필렌기, $a=8$, $b=0$, R_2 =수소 원자인 구조를 갖는다.

[0174] <화학식 A>



[0175]

[0176] <화학식 B>

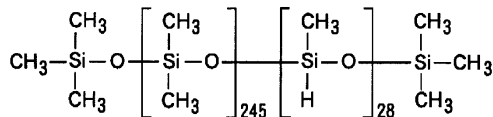


[0177]

[0178] (화합물 2)

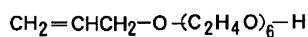
[0179] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 2를 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 C로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 D로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 2를 합성하였다. 얻어진 화합물 2는 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물에 해당하고, 중량 평균 분자량 29,400, HLB 5(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 2는, 화학식 1 중 $m=245$, $n=28$, R_1 =프로필렌기, $a=6$, $b=0$, R_2 =수소 원자인 구조를 갖는다.

[0180] <화학식 C>



[0181]

[0182] <화학식 D>

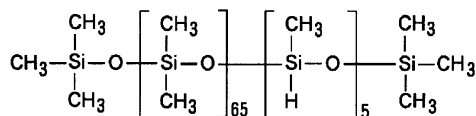


[0183]

[0184] (화합물 3)

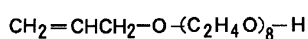
[0185] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 3을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 E로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 B로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 3을 합성하였다. 얻어진 화합물 3은 화학식 1로 표시되는 변성 실록산 화합물의 비교 화합물이고, 중량 평균 분자량 7,400, HLB 5(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 3은 화학식 1 중 $m=65$, $n=5$, R_1 =프로필렌기, $a=8$, $b=0$, R_2 =수소 원자인 구조를 갖는다.

[0186] <화학식 E>



[0187]

[0188] <화학식 B>

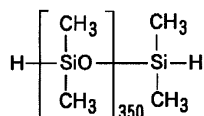


[0189]

[0190] (화합물 4)

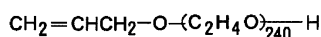
[0191] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리체의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 4를 합성하였다. 상기 용기 중에서 하기 화학식 F로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 G로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주 원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 4를 합성하였다. 얻어진 화합물 4는 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물에 해당하고, 중량 평균 분자량 47,000, HLB 9(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 4는 화학식 2 중 p=349, R₃=수소 원자, R₄=프로필렌기, c=240, d=0인 구조를 갖는다.

[0192] <화학식 F>



[0193]

[0194] <화학식 G>

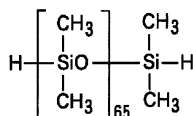


[0195]

[0196] (화합물 5)

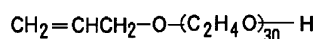
[0197] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리체의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 5를 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 H로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 I로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주 원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 5를 합성하였다. 얻어진 화합물 5는 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 비교 화합물이고, 중량 평균 분자량 7,700, HLB 7(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 5는 화학식 2 중 p=64, R₃=수소 원자, R₄=프로필렌기, c=30, d=0인 구조를 갖는다.

[0198] <화학식 H>



[0199]

[0200] <화학식 I>

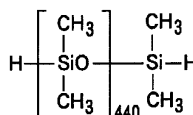


[0201]

[0202] (화합물 6)

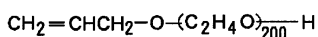
[0203] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리체의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 6을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 J로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 K로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주 원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 6을 합성하였다. 얻어진 화합물 6은 화학식 2로 표시되는 변성 실록산 화합물의 비교 화합물이고, 중량 평균 분자량 50,400, HLB 7(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 6은 화학식 2 중 p=439, R₃=수소 원자, R₄=프로필렌기, c=200, d=0인 구조를 갖는다.

[0204] <화학식 J>



[0205]

[0206] <화학식 K>



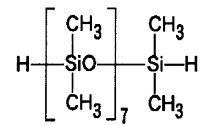
[0207]

[0208] (화합물 7)

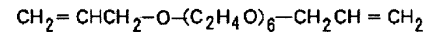
[0209] 온도계 및 교반 수단을 구비한 유리체의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 7을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 L로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 M으로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을

주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 7을 합성하였다. 얻어진 화합물 7은 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물에 해당하고, 중량 평균 분자량 49,000, HLB 6(이론값), 물에 대한 용해도가 1% 이하였다. 화합물 7은 화학식 3 중 $q=7$, R_5 =프로필렌기, R_6 =프로필렌기, $e=6$, $f=0$, $r=52$ 인 구조를 갖는다.

[0210] <화학식 L>



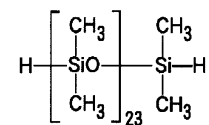
[0212] <화학식 M>



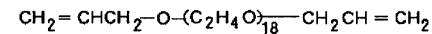
[0214] (화합물 8)

온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 8을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 N으로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 O로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 8을 합성하였다. 얻어진 화합물 8은 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물에 해당하고, 중량 평균 분자량 8,800, HLB 6(이론값), 물에 대한 용해도가 1% 이하였다. 화합물 8은, 화학식 3 중 $q=23$, R_5 =프로필렌기, R_6 =프로필렌기, $e=18$, $f=0$, $r=3$ 인 구조를 갖는다.

[0216] <화학식 N>



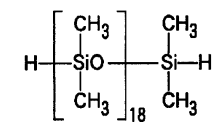
[0218] <화학식 O>



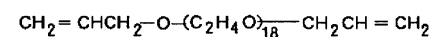
[0220] (화합물 9)

온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 9를 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 P로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 O로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 9를 합성하였다. 얻어진 화합물 9는 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 비교 화합물이고, 중량 평균 분자량 49,000, HLB 7(이론값), 물에 대한 용해도가 1% 이하였다. 화합물 9는, 화학식 3 중 $q=18$, R_5 =프로필렌기, R_6 =프로필렌기, $e=18$, $f=0$, $r=21$ 인 구조를 갖는다.

[0222] <화학식 P>



[0224] <화학식 O>

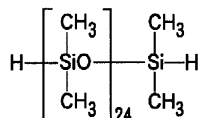


[0226] (화합물 10)

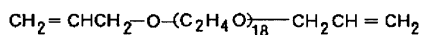
온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 10을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 Q로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 O로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물

을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 10을 합성하였다. 얻어진 화합물 10은 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 비교 화합물이고, 중량 평균 분자량 55,000, HLB 6(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 10은, 화학식 3 중 $q=24$, R_5 =프로필렌기, R_6 =프로필렌기, $e=18$, $f=0$, $r=20$ 인 구조를 갖는다.

[0228] <화학식 Q>



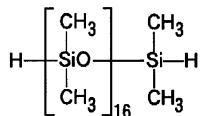
[0230] <화학식 O>



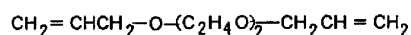
[0232] (화합물 11)

온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 11을 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 R로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 S로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 11을 합성하였다. 얻어진 화합물 11은 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물에 해당하고, 중량 평균 분자량 8,800, HLB 1(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 11은, 화학식 3 중 $q=16$, R_5 =프로필렌기, R_6 =프로필렌기, $e=2$, $f=0$, $r=6$ 인 구조를 갖는다.

[0234] <화학식 R>



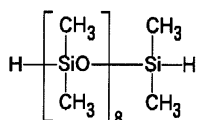
[0236] <화학식 S>



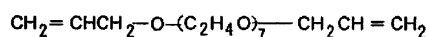
[0238] (화합물 12)

온도계 및 교반 수단을 구비한 유리제의 용기를 이용하여 하기와 같이 하여 화합물 12를 합성하였다. 상기 용기 중에서, 하기 화학식 T로 표시되는 폴리실록산 화합물 및 하기 화학식 U로 표시되는 폴리옥시에틸렌 화합물을 주원료로 하고, 백금 촉매의 존재하에서 부가 반응하여 화합물 12를 합성하였다. 얻어진 화합물 12는 화학식 3으로 표시되는 변성 실록산 화합물의 비교 화합물이고, 중량 평균 분자량 7,800, HLB 6(이론값), 물에 대한 용해도가 1 % 이하였다. 화합물 12는 화학식 3 중 $q=8$, R_5 =프로필렌기, R_6 =프로필렌기, $e=7$, $f=0$, $r=7$ 인 구조를 갖는다.

[0240] <화학식 T>



[0242] <화학식 U>



상기에서 얻어진 각 화합물의 중량 평균 분자량은 하기와 같이 하여 측정하였다. 측정 대상인 변성 실록산 화합물을 테트라히드로푸란(THF) 중에 넣고 수 시간 동안 정치하여 용해시키고, 시료의 농도가 0.1 질량%가 되도록

록 하여 용액을 제조하였다. 그 후, 세공 크기 0.45 μm 의 내용제성 멤브레인 필터(상품명: 타이탄 2 시린지 필터, PTFE, 0.45 μm ; SUN-SRI제)로 상기 용액을 여과하여 시료 용액으로 하였다. 이 시료 용액을 이용하여, 하기의 조건으로 중량 평균 분자량의 측정을 행하였다.

- [0245] · 장치: 알리안스(Alliance) GPC 2695(워터스사(Waters)제)
- [0246] · 칼럼: 쇼텍스 KF-806 M의 4연 칼럼(쇼와 덴코제)
- [0247] · 이동상: 테트라히드로푸란(특급)
- [0248] · 유속: 1.0 ml/분
- [0249] · 오븐 온도: 40.0 $^{\circ}\text{C}$
- [0250] · 시료 용액의 주입량: 0.1 ml
- [0251] · 검출기: RI(굴절률) 검출기
- [0252] · 폴리스티렌 표준 시료: PS-1 및 PS-2(폴리머 레보러토리제)
- [0253] (분자량: 7,500,000, 2,560,000, 841,700, 377,400, 320,000, 210,500, 148,000, 96,000, 59,500, 50,400, 28,500, 20,650, 10,850, 5,460, 2,930, 1,300, 580의 17종)
- [0254] <잉크의 제조>
- [0255] 상기에서 제조한 안료 분산액 및 합성한 변성 실록산 화합물 또는 시판되고 있는 변성 실록산 화합물을 포함하는 하기 표 4a 내지 4k의 상단에 나타내는 각 성분을 이용하여 각 잉크를 제조하였다. 구체적으로는, 표 4a 내지 4k의 상단에 나타내는 각 성분을 각 표에 나타낸 조성으로 혼합하고, 충분히 교반한 후, 세공 크기 2.5 μm 의 필터(상품명: HD CII; 니혼 폴제)로 가압 여과를 행하여 각 잉크를 제조하였다. 또한, 표 4a 내지 4k의 하단에는 각 잉크 중에서의 안료의 함유량, 수지의 함유량, 및 수지의 함유량과 안료의 함유량의 질량 비율(수지/안료)의 값을 각각 나타내었다. 또한, 표 4a 내지 4k 중, MW는 중량 평균 분자량이다.

표 4a

잉크의 조성	잉크														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
글리세린	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
디에틸렌글리콜	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
안료 분산액 11	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0	30.0
수지 11	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	1.1	1.0	2.8	1.8	2.1
FZ-2104(도레이·다우코닝제) (MW20,600/HLB9)	0.5										0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
FZ-2130(도레이·다우코닝제) (MW21,500/HLB7)		0.5								0.4					
FZ-2191(도레이·다우코닝제) (MW18,000/HLB5)			0.5												
KF-615A(신에츠 가가꾸제) (MW18,000/HLB10)				0.5				2.9	3.0						
TSF4452(GE 도시바 실리콘제) (MW26,000/HLB11)					0.5										
화합물 1 (MW6,500/HLB5)						0.5									
화합물 2 (MW29,400/HLB5)							0.5								
물	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	51.5	51.4	54.0	55.4	55.5	53.7	52.7	52.4
안료의 함유량(질량%)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0
수지의 함유량(질량%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.5	2.4	4.2	3.3	3.6
수지/안료(배)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.89	0.86	1.5	1.1	1.2

[0256]

표 4b

잉크의 조성		(상단의 단위:%)										
		잉크										
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
글리세린		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
디에틸렌글리콜		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
안료 분산액 1		28.0										
안료 분산액 2			28.0									
안료 분산액 3				28.0								
안료 분산액 4					28.0							
안료 분산액 5						28.0						
안료 분산액 6							28.0					
안료 분산액 7								28.0				
안료 분산액 8									28.0			
안료 분산액 9										28.0		
안료 분산액 10											28.0	
안료 분산액 12												28.0
수지1		2.6										
수지2			2.6									
수지3				2.6								
수지4					2.6							
수지5						2.6						
수지6							2.6					
수지7								2.6				
수지8									2.6			
수지9										2.6		
수지10											2.6	
수지12												2.6
FZ-21 04(도레이·다우코닝제) (MW20,600/HLB9)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
물		53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9
안료의 함유량(질량%)		2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
수지의 함유량(질량%)		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
수지/안료(배)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

표 4c

잉크의 조성		(상단의 단위:%)										
		잉크										
		27	28	29	30	31	32	33	34			
글리세린		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0			
디에틸렌글리콜		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0			
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0			
안료 분산액 11		28.0	28.0	28.0	28.0							
안료 분산액 13						28.0						
안료 분산액 14								28.0				
안료 분산액 15									28.0			
안료 분산액 16								28.0				
수지11		2.6	2.6	2.6	2.6							
수지13						2.6						
수지14								2.6				
수지15									2.6			
수지16								2.6				
FZ-21 04(도레이·다우코닝제) (MW20,600/HLB9)						0.5	0.5	0.5	0.5			
FZ-21 10(도레이·다우코닝제) (MW7,200/HLB1)		0.5										
FZ-21 62(도레이·다우코닝제) (MW4,300/HLB15)			0.5									
KF-354L(신에츠 가가꾸제) (MW7,900/HLB15)				0.5								
화합물3 (MW7,400/HLB5)					0.5							
물		53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9			
안료의 함유량(질량%)		2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8			
수지의 함유량(질량%)		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0			
수지/안료(배)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4			

표 4d

잉크의 조성

(상단의 단위:%)

	잉크											
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
글리세린	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
디에틸렌글리콜	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
안료 분산액 11	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0	30.0	
수지 11	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	1.1	1.0	2.8	1.8	2.1	
BYK333(빅케이제) (MW8,000/HLB10)	0.5		2.9	3.0	0.4	1.0	2.9	2.9	1.0	1.0	1.0	
화합물 4 (MW47,000/HLB9)		0.5										
물	53.9	53.9	51.5	51.4	54.0	53.4	53.0	53.1	53.2	52.2	51.9	
안료의 함유량(질량%)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	
수지의 함유량(질량%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.5	2.4	4.2	3.3	3.6	
수지/안료(배)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.89	0.86	1.5	1.1	1.2	

표 4e

잉크의 조성	(상단의 단위:%)											
	잉크											
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
글리세린	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
디에틸렌글리콜	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
안료 분산액 1	28.0											
안료 분산액 2		28.0										
안료 분산액 3			28.0									
안료 분산액 4				28.0								
안료 분산액 5					28.0							
안료 분산액 6						28.0						
안료 분산액 7							28.0					
안료 분산액 8								28.0				
안료 분산액 9									28.0			
안료 분산액 10										28.0		
안료 분산액 12											28.0	
수지1	2.6											
수지2		2.6										
수지3			2.6									
수지4				2.6								
수지5					2.6							
수지6						2.6						
수지7							2.6					
수지8								2.6				
수지9									2.6			
수지10										2.6		
수지12											2.6	
BYK333(빅케이제) (MW8,000/HLB10)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
물	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	
안료의 함유량(질량%)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	
수지의 함유량(질량%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
수지/안료(배)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	

표 4f

잉크의 조성		(상단의 단위:%)						
		잉크						
		57	58	59	60	61	62	63
글리세린		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
디에틸렌글리콜		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
안료 분산액 11		28.0	28.0	28.0				
안료 분산액 13					28.0			
안료 분산액 14							28.0	
안료 분산액 15								28.0
안료 분산액 16						28.0		
수지 11		2.6	2.6	2.6				
수지 13					2.6			
수지 14							2.6	
수지 15								2.6
수지 16						2.6		
BYK333(빅 케미제) (MW8,000/HLB10)					1.0	1.0	1.0	1.0
X-22-4272(신에즈 가가푸제) (분자량 4,200/HLB7)	0.5							
화합물 5 (MW7,700/HLB7)			0.5					
화합물 6 (MW50,400/HLB7)				0.5				
물		53.9	53.9	53.9	53.4	53.4	53.4	53.4
안료의 함유량(질량%)		2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
수지의 함유량(질량%)		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
수지/안료(배)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

표 4g

잉크의 조성	(상단의 단위:%)													
	잉크													
	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	
글리세린	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
디에틸렌글리콜	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		5.0	5.0	5.0	
2-피롤리돈						10.0	10.0							
안료 분산액 11	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0	30.0	
수지 11	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	1.1	1.0	2.8	1.8	2.1	
FZ-2203(도레이·다우코닝제) (MW33,400/HLB1)	0.5													
FZ-2207(도레이·다우코닝제) (MW29,300/HLB3)		0.5							0.5	0.5				
FZ-2222(도레이·다우코닝제) (MW27,400/HLB5)			0.5			2.9	3.0	0.4			0.5	0.5	0.5	
FZ-2231(도레이·다우코닝제) (MW29,200/HLB3)				0.5										
화합물 7 (MW49,000/HLB6)					0.5									
물	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	46.5	46.4	54.0	55.4	55.5	53.7	52.7	52.4	
안료의 함유량(질량%)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	
수지의 함유량(질량%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.5	2.4	4.2	3.3	3.6	
수지/안료(배)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.89	0.86	1.5	1.1	1.2	

표 4h

잉크의 조성 (상단의 단위:%)

	잉크												
	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
글리세린	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
디에틸렌글리콜	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
안료 분산액 1	28.0												
안료 분산액 2		28.0											
안료 분산액 3			28.0										
안료 분산액 4				28.0									
안료 분산액 5					28.0								
안료 분산액 6						28.0							
안료 분산액 7							28.0						
안료 분산액 8								28.0					
안료 분산액 9									28.0				
안료 분산액 10										28.0			
안료 분산액 11											28.0	28.0	
안료 분산액 12											28.0		
수지1	2.6												
수지2		2.6											
수지3			2.6										
수지4				2.6									
수지5					2.6								
수지6						2.6							
수지7							2.6						
수지8								2.6					
수지9									2.6				
수지10										2.6			
수지11											2.6	2.6	
수지12													2.6
FZ-2207 (도레이·다우코닝제) (MW29,300/HLB3)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
화합물8 (MW8,800/HLB6)												0.5	
화합물11 (MW8,800/HLB1)													0.5
물	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9
안료의 함유량(질량%)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
수지의 함유량(질량%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
수지/안료(배)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

표 4i

잉크의 조성	(상단의 단위:%)									
	잉크									
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
글리세린	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
디에틸렌글리콜	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
안료 분산액 11	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0					
안료 분산액 13						28.0				
안료 분산액 14								28.0		
안료 분산액 15									28.0	
안료 분산액 16							28.0			
수지 11	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6					
수지 13						2.6				
수지 14								2.6		
수지 15									2.6	
수지 16							2.6			
FZ-2207(도레이·다우코닝제) (MW29,300/HLB3)							0.5	0.5	0.5	
FZ-2250(도레이·다우코닝제) (MW167,500/HLB1)	0.5									
FZ-2208(도레이·다우코닝제) (MW27,500/HLB7)		0.5								
화합물9 (MW49,000/HLB7)			0.5							
화합물10 (MW55,000/HLB6)				0.5						
화합물12 (MW7,800/HLB6)					0.5					
물	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	
안료의 함유량(질량%)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	
수지의 함유량(질량%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
수지/안료(배)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	

표 4j

잉크의 조성		(상단의 단위:%)													
		잉크													
		99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
글리세린		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
디에틸렌글리콜		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
안료 분산액 17	28.0														
안료 분산액 18			28.0								28.0	28.0	28.0	30.0	30.0
안료 분산액 19				28.0											
안료 분산액 20					28.0										
안료 분산액 21						28.0									
안료 분산액 22							28.0								
안료 분산액 23								28.0							
안료 분산액 24									28.0						
안료 분산액 25										28.0					
수지17	2.6														
수지18			2.6								1.1	1.0	2.8	1.8	2.1
수지19				2.6											
수지20					2.6										
수지21						2.6									
수지22							2.6								
수지23								2.6							
수지24									2.6						
수지25										2.6					
FZ-21 04 (도레이·다우코닝 제) (MW20,600/HLB9)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
물		53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	55.4	55.5	53.7	52.7	52.4
안료의 함유량(질량%)		2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0
수지의 함유량(질량%)		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.5	2.4	4.2	3.3	3.6
수지/안료(배)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.89	0.86	1.5	1.1	1.2

표 4k

잉크의 조성		(상단의 단위:%)					
		잉크					
		113	114	115	116	117	118
글리세린		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
디에틸렌글리콜		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
폴리에틸렌글리콜 (평균 분자량 1000)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
안료 분산액 11				28.0	28.0	28.0	
안료 분산액 26		28.0					
안료 분산액 27							28.0
안료 분산액 28			28.0				
수지 11				2.6	2.6	2.6	
수지 26		2.6					
수지 27							2.6
수지 28			2.6				
FZ-21 04 (도레이·다우코닝 제) (MW20,600/HLB9)		0.5	0.5				0.5
BYK307(빅케미제) (MW31,500)				2.9			
BYK347(빅케미제) (MW1,500)					2.9		
BYK348(빅케미제) (MW2,800)						2.9	
물		53.9	53.9	51.5	51.5	51.5	53.9
안료의 함유량(질량%)		2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
수지의 함유량(질량%)		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
수지/안료(배)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

<평가>

(내찰과성)

상기에서 얻어진 각 잉크를 잉크젯 기록 장치(상품명: BJJ 900; 캐논제)용의 잉크 카트리지에 충전하고, 이 잉크젯 기록 장치의 시안 잉크의 위치에 셋팅하였다. 미즈비시 포토 광택지(미즈비시 페이퍼 밀즈 리미티드제)에 토출량 4.5 ng, 해상도 1,200 dpi×1200 dpi, 8패스 쌍방향 기록으로, 기록 듀티가 100 %인 화상(기준 평가 화상)을 형성하였다. 얻어진 기록물을 실온에서 1 일간 방치한 후, 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력을 가하여 손톱으로 화상을 스크래치한다. 이 기록물을 육안으로 확인하여 내찰과성의 평가를 행하였다. 내찰과성의 평가 기준은 하기와 같다. 결과를 하기 표 5a 내지 5d에 나타내었다.

A: 화상의 표면에 손톱 자국이 남지 않았다.

B: 화상의 표면에 손톱 자국이 남지만, 기록 매체로부터 색재가 떨어지지 않았다.

C: 화상의 표면에 손톱 자국이 남고, 또한 기록 매체로부터 색재가 약간 떨어졌다.

- [0273] D: 기록 매체의 표면이 노출되는 것은 아니지만, 색재가 명백히 떨어졌다.
- [0274] E: 화상에 가볍게 닿은 정도로는 문제가 없는 수준이지만, 기록 매체의 비기록부에 흠집이 생길 정도의 강한 압력으로 스크래치하면, 기록 매체의 표면이 보일 정도로 색재가 떨어졌다.
- [0275] (동마찰 계수)
- [0276] 상기에서 얻어진 기록물(기준 평가 화상: 토출량 4.5 ng, 해상도 1,200 dpi×1200 dpi, 8패스 쌍방향 기록으로, 기록 듀티가 100 %인 화상)의 화상 영역에서의 동마찰 계수를 하기와 같이 하여 측정하였다. 구체적으로는, 이 기준 평가 화상의 화상 영역에서의 폴리메타크릴산메틸(PMMA)의 수지 볼에 대한 동마찰 계수를, 표면성 시험기(제품명: 헤이든 트리보기어 TYPE 14DR; 신토 가가꾸제)를 이용하여 측정하였다. PMMA 수지 볼에 추가하는 수직 하중을 50 g, 이동 속도를 2 mm/초로 하고, 이동시에 PMMA 수지 볼의 이동 방향으로 작용하는 수평력을 로드셀에 의해 계측하고, 수직 하중력에 대한 수평력의 비율을 동마찰 계수로서 산출하였다. 얻어진 동마찰 계수의 값을 표 5a 내지 5d에 나타내었다.
- [0277] (보존 안정성)
- [0278] 상기에서 얻어진 각 잉크를 테플론(등록상표)제의 용기에 넣고, 온도 60 ℃에서 1개월간 보존하였다. 보존 전후의 잉크 중 안료의 입경을 레이저 제타 전위계(상품명: ELS8000; 오오쓰카 덴시제)로 각각 측정하고, 보존 안정성의 평가를 행하였다. 보존 안정성의 평가 기준은 하기와 같다. 결과를 표 5a 내지 5d에 나타내었다.
- [0279] A: 보존 후의 안료의 입경이 보존 전의 안료의 입경의 1.1배 미만이었다.
- [0280] B: 보존 후에 안료의 응집물은 발생하지 않았지만, 보존 후의 안료의 입경이 보존 전의 안료의 입경의 1.1배 이상이었다.
- [0281] C: 보존 후에 용기 내에 안료의 응집물이 발생하였다.
- [0282] (토출 특성: 페이스면의 상태, 토출 안정성)
- [0283] 상기에서 얻어진 각 잉크를 잉크젯 기록 장치(상품명: PIXUS 850i; 캐논제)용의 잉크 카트리지에 충전하고, 상기 잉크젯 기록 장치를 개조한 것의 시안 잉크의 위치에 셋팅하였다. 그리고 오피스 플레너(캐논제)에 기록 듀티가 50 %이고, 18 cm×24 cm의 화상을 디폴트 모드로 3매 기록하였다. 이 때, 1매 기록할 때마다 1회의 비율로, PIXUS 850i의 와이퍼 블레이드를 이용하여 기록 헤드 표면의 클리닝 조작을 행하였다. 그 후, PIXUS 850i의 노즐 체크 패턴을 기록하였다. 이 때 기록 헤드 표면의 상태를 육안으로 확인하여 페이스면 상태의 평가를 행하였다. 페이스면 상태의 평가 기준은 하기와 같다. 결과를 표 5a 내지 5d에 나타내었다. 또한, 상기에서 얻어진 노즐 체크 패턴을 육안으로 확인하여 토출 안정성의 평가를 행하였다. 토출 안정성의 평가 기준은 하기와 같다. 결과를 표 5a 내지 5d에 나타내었다.
- [0284] [페이스면의 상태]
- [0285] A: 토출구의 주변에 잉크가 거의 존재하지 않았다.
- [0286] B: 토출구의 주변에 잉크 방울이 다소 존재하고 있었다.
- [0287] C: 토출구의 주변에 떠상으로 잉크의 액막이 존재하고 있었다.
- [0288] [토출 안정성]
- [0289] A: 노즐 체크 패턴에 흐트러짐이 없이 정상적으로 기록할 수 있었다.
- [0290] B: 노즐 체크 패턴에 약간 흐트러짐이 있었지만, 불토출은 없었다.
- [0291] C: 노즐 체크 패턴에 명백한 불토출이나 흐트러짐이 있고, 정상적으로 기록할 수 없었다.

표 5a

평가 결과

		잉크의 종류	화상의 성상		보존 안정성	토출 특성	
			내찰과성	동마찰계수		페이스면의 상태	토출 안정성
실시예	1	1	B	0.20	A	B	A
	2	2	C	0.37	A	B	A
	3	3	B	0.27	A	B	A
	4	4	B	0.28	A	B	A
	5	5	B	0.25	A	B	A
	6	6	C	0.35	A	B	A
	7	7	C	0.37	A	B	A
	8	8	B	0.17	A	B	B
	9	9	B	0.17	B	B	B
	10	10	C	0.40	A	B	A
	11	11	B	0.30	A	B	A
	12	12	C	0.31	A	B	A
	13	13	B	0.15	A	B	B
	14	14	C	0.33	A	B	A
	15	15	B	0.29	A	B	A
	16	16	B	0.26	A	A	A
	17	17	C	0.32	A	A	A
	18	18	B	0.26	A	A	A
	19	19	B	0.24	A	A	A
	20	20	C	0.37	A	A	A
	21	21	A	0.08	A	B	B
	22	22	B	0.22	A	A	A
	23	23	B	0.21	A	A	A
	24	24	B	0.27	A	A	A
	25	25	B	0.14	A	B	A
	26	26	B	0.17	A	B	A
비교예	1	27	E	0.75	A	B	A
	2	28	E	0.77	A	B	A
	3	29	E	0.74	A	B	A
	4	30	D	0.41	A	B	A
	5	31	D	0.43	A	A	A
	6	32	D	0.41	A	A	A
참고예	1	33	A	0.07	A	C	C
	2	34	C	0.21	C	C	B

[0292]

[0293]

또한, 실시예 8 및 9의 토출 안정성의 평가 결과는 모두 B이지만, 실시예 8이 노즐 체크 패턴의 흐트러짐 상태는 약간 적었다. 이 때, 광학 현미경으로 히터 상의 코게이션의 상태를 관찰한 바, 실시예 8이 코게이션의 발생이 적었다.

표 5b

평가 결과

		잉크의 종류	화상의 성상		보존 안정성	토출 특성	
			내찰과성	동마찰계수		페이스면의 상태	토출 안정성
실시예	27	35	C	0.38	A	B	A
	28	36	C	0.37	A	B	A
	29	37	A	0.09	A	B	B
	30	38	A	0.08	B	B	B
	31	39	C	0.40	A	B	A
	32	40	B	0.21	A	B	A
	33	41	B	0.30	A	A	A
	34	42	C	0.32	A	A	A
	35	43	B	0.24	A	B	B
	36	44	C	0.32	A	B	A
	37	45	B	0.28	A	B	A
	38	46	C	0.31	A	A	A
	39	47	C	0.36	A	A	A
	40	48	C	0.32	A	A	A
	41	49	B	0.30	A	A	A
	42	50	C	0.36	A	A	A
	43	51	B	0.13	A	B	B
	44	52	B	0.24	A	A	A
	45	53	B	0.22	A	A	A
	46	54	B	0.29	A	A	A
47	55	B	0.15	A	B	A	
48	56	B	0.18	A	B	A	
비교예	7	57	E	0.57	A	B	A
	8	58	D	0.41	A	B	A
	9	59	D	0.44	A	B	B
	10	60	D	0.42	A	A	A
	11	61	D	0.41	A	A	A
참고예	3	62	B	0.11	A	C	C
	4	63	B	0.26	C	C	B

[0294]

[0295]

또한, 실시예 29 및 30의 토출 안정성의 평가 결과는 모두 B이지만, 실시예 29가 노즐 체크 패턴의 흐트러짐 상태는 약간 적었다. 이 때, 광학 현미경으로 히터 상의 코게이션의 상태를 관찰한 바, 실시예 29가 코게이션의 발생이 적었다.

표 5c

		평가 결과		잉크의 종류	확장의 정상		보존 안정성	토출 특성	
		내찰과성	동마찰계수		페이스트의 상태	토출 안정성			
실시예	49	64	B	0.13	B	B	A		
	50	65	A	0.09	A	B	A		
	51	66	C	0.35	A	B	A		
	52	67	B	0.11	A	B	A		
	53	68	C	0.38	A	B	A		
	54	69	B	0.15	A	B	B		
	55	70	B	0.15	B	B	B		
	56	71	C	0.40	A	B	A		
	57	72	B	0.30	A	A	A		
	58	73	C	0.31	A	A	A		
	59	74	C	0.33	A	B	B		
	60	75	C	0.40	A	B	A		
	61	76	C	0.37	A	B	A		
	62	77	B	0.22	A	A	A		
	63	78	C	0.31	A	A	A		
	64	79	B	0.17	A	A	A		
	65	80	B	0.15	A	A	A		
	66	81	C	0.34	A	A	A		
	67	82	A	0.05	A	B	B		
	68	83	B	0.12	A	A	A		
	69	84	B	0.12	A	A	A		
	70	85	B	0.19	A	A	A		
	71	86	A	0.07	A	B	A		
	72	87	A	0.09	A	B	A		
	73	88	C	0.36	A	B	A		
	74	89	C	0.32	B	B	A		
비교예	12	90	D	0.46	A	B	A		
	13	91	D	0.43	A	B	A		
	14	92	D	0.41	A	B	A		
	15	93	D	0.42	A	B	A		
	16	94	D	0.43	A	B	A		
	17	95	D	0.41	A	A	A		
	18	96	D	0.42	A	A	A		
참고예	5	97	A	0.05	A	C	C		
	6	98	C	0.14	C	C	B		

또한, 실시예 54 및 55의 토출 안정성의 평가 결과는 모두 B이지만, 실시예 54가 노즐 체크 패턴의 흐트러짐 상태는 약간 적었다. 이 때, 광학 현미경으로 히터상의 코게이션의 상태를 관찰한 바, 실시예 54가 코게이션의 발생이 적었다.

표 5d

평가 결과		잉크의 종류	확장의 성장		보존 안정성	토출 특성	
			내찰과성	동마찰계수		페이스면의 상태	토출 안정성
실시예	75	99	C	0.36	A	A	A
	76	100	B	0.30	A	B	A
	77	101	C	0.39	A	A	A
	78	102	C	0.37	A	A	A
	79	103	B	0.27	A	B	A
	80	104	C	0.34	A	B	A
	81	105	C	0.39	A	A	A
	82	106	C	0.32	A	B	A
	83	107	C	0.31	A	B	A
	84	108	C	0.34	A	A	A
	85	109	C	0.37	A	A	A
	86	110	B	0.28	A	B	B
	87	111	C	0.38	A	A	A
	88	112	C	0.34	A	A	A
비교예	19	113	D	0.41	A	A	A
	20	114	D	0.48	A	A	A
	21	115	E	0.52	A	B	A
	22	116	E	0.67	A	B	A
	23	117	E	0.62	A	B	A
참고예	7	118	B	0.27	A	C	C

본 발명은 예시적 실시 형태를 들어 설명되었지만, 본 발명은 이들로 제한되는 것은 아니라고 이해된다. 청구 범위는 모든 변형물 및 동등 구조 및 동등 작용을 가장 넓게 포함하도록 되어 있다.

도면의 간단한 설명

[도 1] 내찰과성 시험의 개념을 나타내는 모식도이다.

[도 2] 기록 헤드의 종단면도이다.

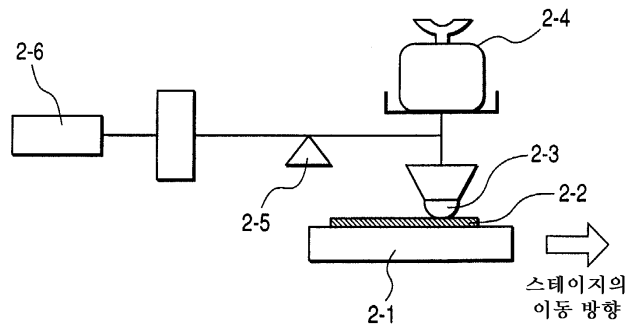
[도 3] 기록 헤드의 횡단면도이다.

[0303]	[도 4] 도 2에 나타난 기록 헤드를 멀티화한 기록 헤드의 사시도이다.
[0304]	[도 5] 잉크젯 기록 장치의 일례를 나타내는 사시도이다.
[0305]	[도 6] 잉크 카트리지의 종단면도이다.
[0306]	[도 7] 기록 유닛의 일례를 나타내는 사시도이다.
[0307]	[도 8] 기록 헤드의 구성의 일례를 나타내는 모식도이다.
[0308]	<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>
[0309]	2-1: 샘플 고정 가동 스테이지
[0310]	2-2: 샘플
[0311]	2-3: 마찰물
[0312]	2-4: 분동
[0313]	2-5: 천칭 기구
[0314]	2-6: 로드셀
[0315]	13: 기록 헤드
[0316]	14: 노즐
[0317]	15: 발열 소자 기관
[0318]	16: 보호층
[0319]	17-1, 17-2: 전극
[0320]	18: 발열 저항체층
[0321]	19: 축열층
[0322]	20: 기관
[0323]	21: 잉크
[0324]	22: 토출구
[0325]	23: 메니스커스
[0326]	24: 잉크 방울
[0327]	25: 기록 매체
[0328]	26: 멀티 노즐
[0329]	27: 유리판
[0330]	28: 기록 헤드
[0331]	40: 잉크 주머니
[0332]	42: 마개
[0333]	44: 잉크 흡수체
[0334]	45: 잉크 카트리지
[0335]	51: 급지부
[0336]	52: 종이 이송 롤러
[0337]	53: 배지 롤러
[0338]	61: 블레이드

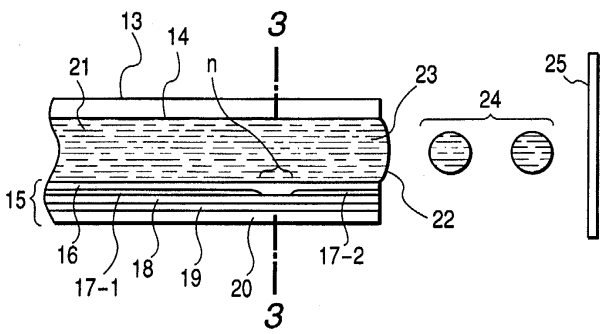
- [0339] 62: 캡
- [0340] 63: 잉크 흡수체
- [0341] 64: 토출 회복부
- [0342] 65: 기록 헤드
- [0343] 66: 캐리지
- [0344] 67: 가이드축
- [0345] 68: 모터
- [0346] 69: 벨트
- [0347] 70: 기록 유닛
- [0348] 71: 기록 헤드
- [0349] 72: 대기 연통구
- [0350] 80: 잉크 유로
- [0351] 81: 오리피스플레이트
- [0352] 82: 진동판
- [0353] 83: 압전 소자
- [0354] 84: 기관
- [0355] 85: 토출구

도면

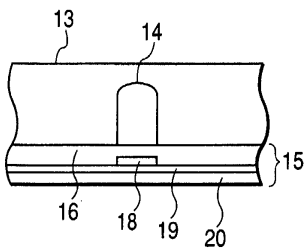
도면1



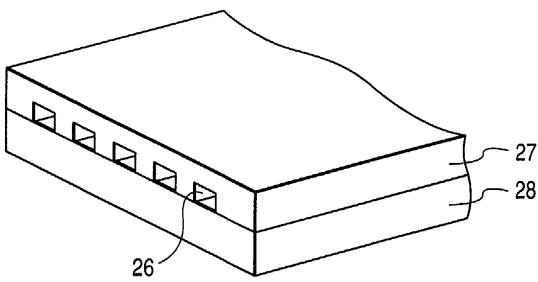
도면2



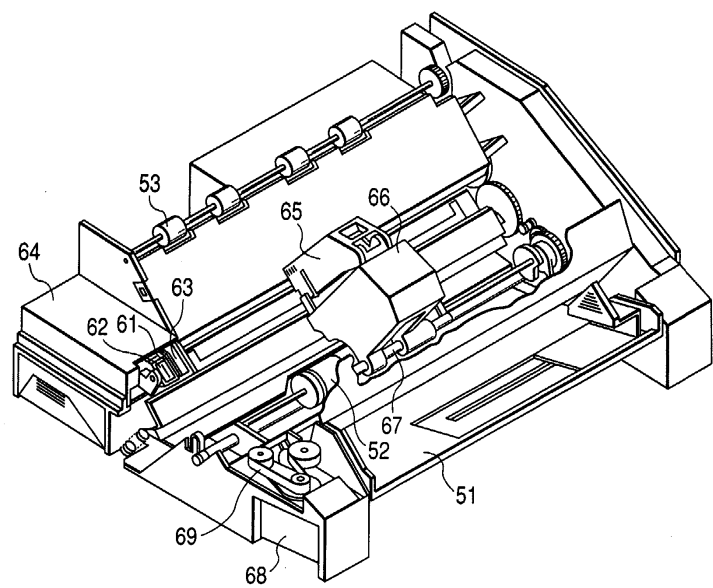
도면3



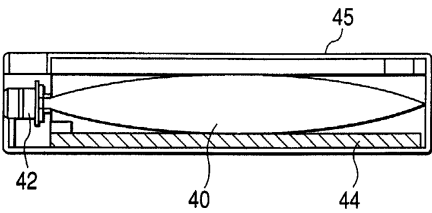
도면4



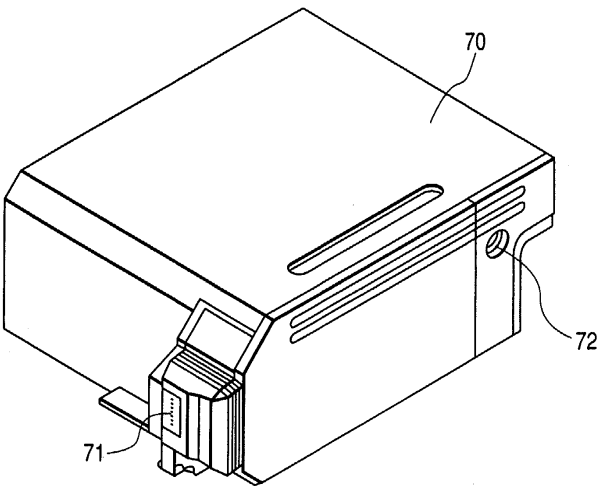
도면5



도면6



도면7



도면8

