

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2008-0088109 (43) 공개일자 2008년10월02일
(51) Int. Cl.		(71) 출원인
<i>C07F 7/08</i> (2006.01) <i>C09K 11/06</i> (2006.01)		동우 화인켐 주식회사
(21) 출원번호 10-2007-0030537		전북 익산시 신흥동 740-30호
(22) 출원일자 2007년03월28일		(72) 발명자
심사청구일자 없음		김세훈
		경기 평택시 포승면 포승국가공단 1177번지 동우 화인켐평택연구소
		김형주
		경기 평택시 포승면 포승국가공단 1178번지 동우 화인켐평택연구소
		김상동
		경기 평택시 포승면 포승국가공단 1178번지 동우 화인켐평택연구소
		(74) 대리인
		진천웅, 조현동

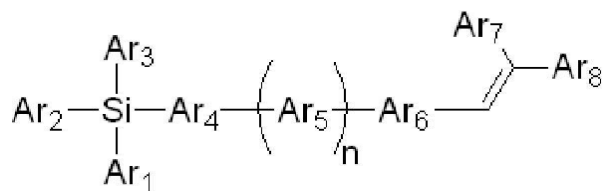
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 유기실란화합물, 이를 포함하는 발광 재료, 및유기전기발광소자

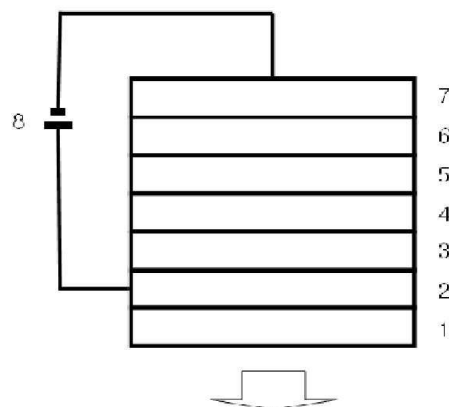
(57) 요약

본 발명은 발광 휘도와 발광 효율이 우수하여 청색 유기전기발광재료로 특히 유용한 화학식 1로 표시되는 유기실란화합물 및 유기전기발광소자를 제공한다.

[화학식 1]



대표도 - 도1

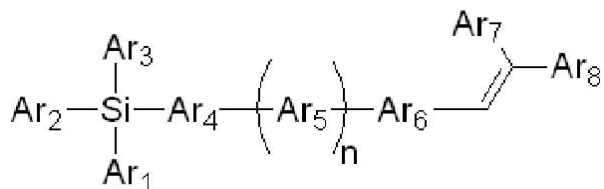


특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기실란화합물.

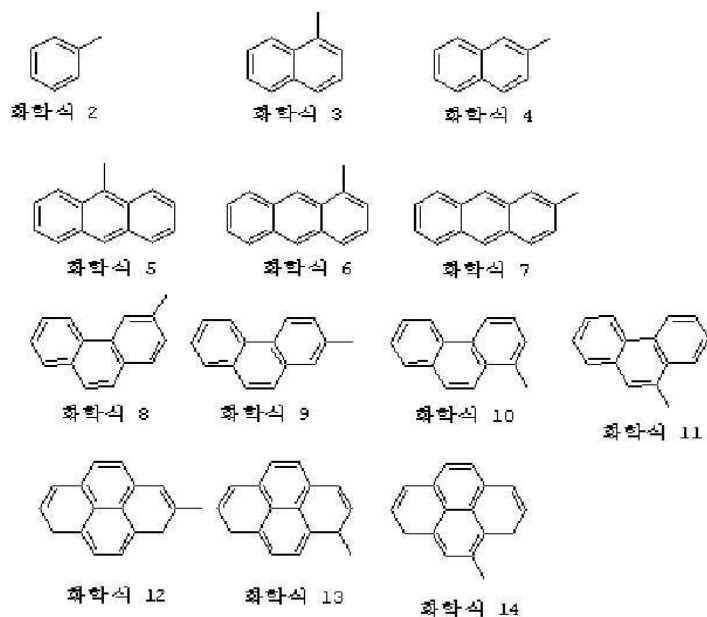
[화학식 1]



(상기 식에서, Ar1, Ar2, Ar3, Ar7, 그리고 Ar8은 서로 독립적이며 같거나 다르며 수소의 일부 또는 전부가 치환기로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6 내지 20의 아릴기 중 하나로 선택되며, Ar4와 Ar5 그리고 Ar6은, 서로 독립적으로 같거나 다르며 수소의 일부 또는 전부가 치환기로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6 내지 20의 아릴기 중 하나로 선택되며, n은 1내지 3의 정수이며, n이 2이상일 경우 Ar5는 서로 같거나 다르다. 단, Ar1, Ar2, Ar3가 모두 페닐기일 경우, Ar4에서 페닐기는 제외됨)

청구항 2

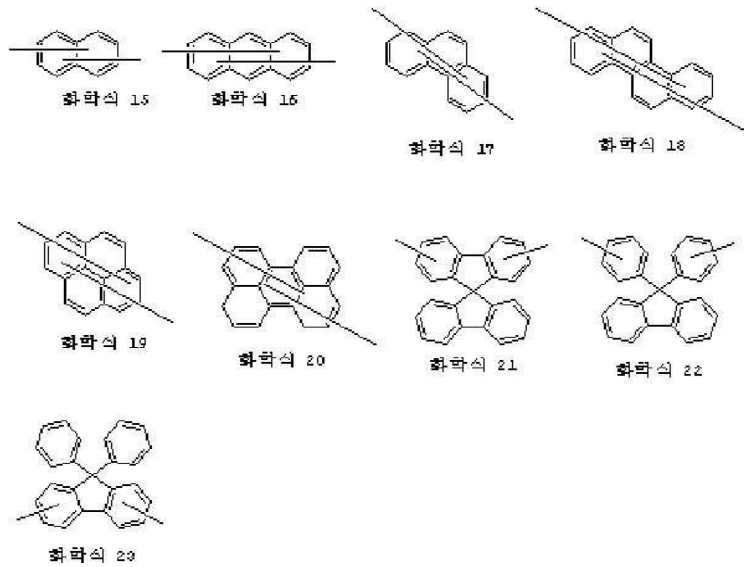
제1항에 있어서, Ar1, Ar2, Ar3, Ar7, 및 Ar8 중 적어도 하나는 하기의 화학식 2 내지 화학식 14 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기실란화합물.



(상기 화학식들은 하나 이상의 수소 위치에 치환기를 가질 수 있으며, 치환기로서는 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기로 이루어진 군으로부터 선택된다.)

청구항 3

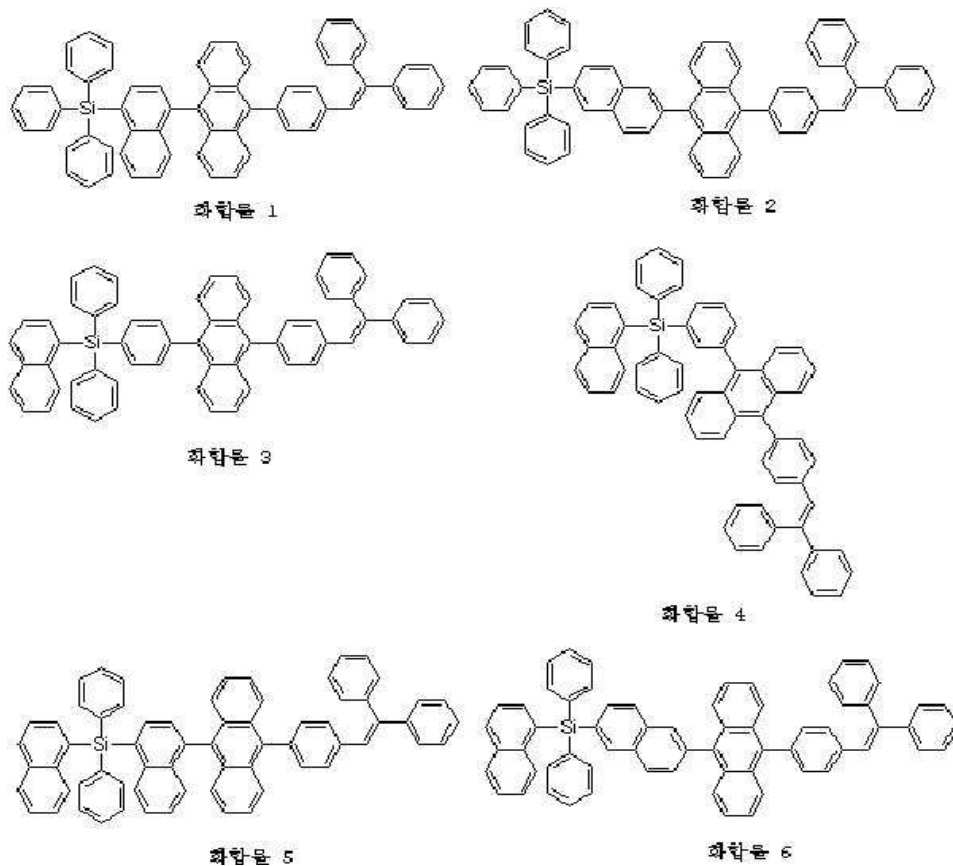
제1항에 있어서, Ar4, Ar5, Ar6 중 적어도 하나는 하기의 화학식 15 내지 화학식 23 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기실란화합물.

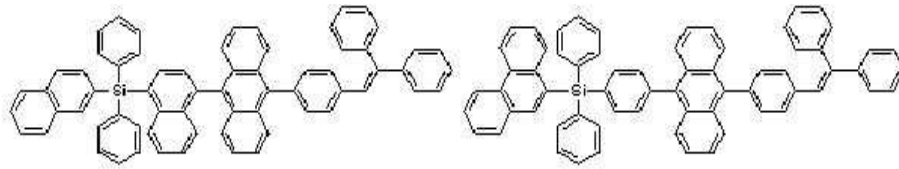


(상기 화학식들은 하나 이상의 수소 위치에 치환기를 가질 수 있으며, 치환기로서는 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 결합 위치를 나타내는 실선이, 각각 다원환을 구성하는 모든 환을 거쳐 그려져 있으나, 이는 Ar4과 Ar5, Ar5와 Ar6의 결합 위치가 다원환 중 어느 위치라도 좋은 것을 의미한다.)

청구항 4

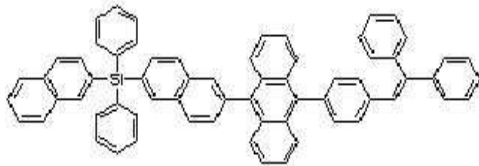
제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화합물 1 내지 화합물 14로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 실란화합물.



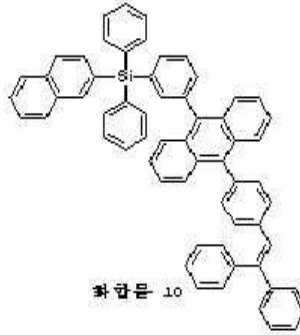


화합물 7

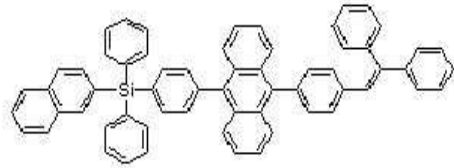
화합물 8



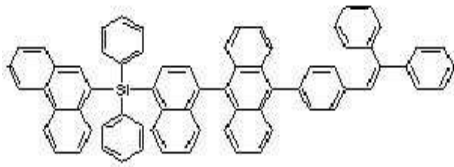
화합물 9



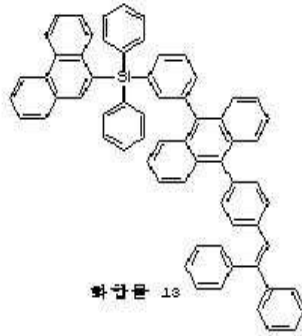
화합물 10



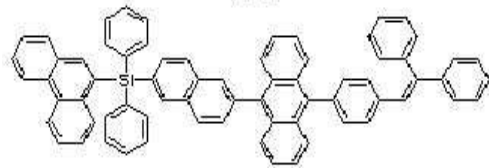
화합물 11



화합물 12



화합물 13



화합물 14

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 유기실란 화합물을 포함하여 이루어진 발광 재료.

청구항 6

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 발광층을 포함한 다수의 유기화합물층을 구비한 유기전기발광 소자에 있어서, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 유기실란화합물이 상기 다수의 유기화합물층 전부 또는 일부에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 유기화합물층에는 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나가 포함되며, 상기 유기실란화합물이 상기 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

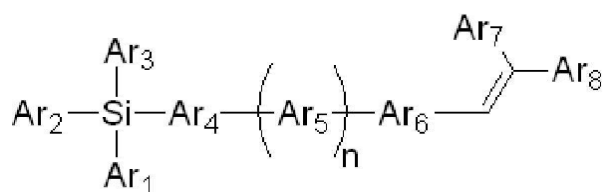
- <11> 본 발명은 유기실란화합물, 이를 포함하는 발광 재료, 및 유기전기발광소자에 관한 것이다.
- <12> 현재 가장 널리 사용되고 있는 액정 디스플레이(LCD)는 비발광형 표시소자로 소비전력이 적고 가볍긴 하지만, 소자 구동 시스템이 복잡하고 응답시간, 콘트라스트 등의 특성이 만족할 만한 수준에 이르지 못하고 있다. 따라서 최근에 차세대 평판 디스플레이 (Flat panel display)로 주목 받고 있는 유기전기발광소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 유기전기발광소자는 자기발광형 소자로 액정디스플레이에 비해 휘도, 구동전압 및 응답속도 등의 특성이 우수하고 시야각 의존성이 없는 여러 장점을 가지고 있다.
- <13> 유기전기발광소자의 발광 매커니즘을 살펴보면 다음과 같다. 양극에서 정공 주입층(Hole Injection Layer: HIL)의 가전대(Valance Band 또는 Highest Occupied Molecular Orbital: HOMO)로 주입된 정공은 정공 수송층(Hole Transporting Layer: HTL)을 통하여 발광층(Emitting Layer)으로 진행하고, 동시에 음극에서 전자 주입층(Electron Injection Layer)을 통하여 발광층으로 전자가 이동하여 정공과 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성한다. 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어지면서 빛을 방출한다.
- <14> 상기와 같은 유기전기발광소자의 원리를 이용하여 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak) 사에서는 홀 수송층으로 TPD(N-N'-Diphenyl-N-N'-bis (methylphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)를 발광층으로 Alq3(tris(8-hydroxy-quinoline) aluminium complex)을 사용한 유기전기발광소자를 개발하였다.
- <15> 청색은 청색 호스트에 청색 도펀트를 도핑하고, 전자수송층(ETL)으로 Alq3를 사용하여 구현하며, 청색 호스트의 특성에 따라 Alq3를 생략할 수도 있다.
- <16> 또한, 디페닐안트라센 구조 등의 안트라센계 화합물 유도체를 이용한 청색 발광소자가 알려진 바 있다.
- <17> 유기전기발광소자를 이용하여 표시 장치를 구성하는 경우, 유기전기발광소자의 장기 수명화 및 신뢰성의 확보가 가장 중요한 과제의 하나이다.
- <18> 그러나, 이와 같은 종래의 안트라센 유도체는 균일한 박막 형성이 용이하지 않는 등 성막가공성이 우수하지 않고, 내열성이 우수하지 못하며, 판상구조로 인하여 증착시 분자상호간 응집(aggregation)이 발생하여, 고효율 및 고품위의 발광을 낼 수 없는 문제점이 있다.
- <19> 또한, 종래의 발광재료는 이들의 물리·화학적 변화, 광화학적·전기화학적 변화, 박리현상 및 용융·결정화·열분해 현상 등으로 인하여 아직까지 유기전기발광소자에 적용시 저전압에서 고휘도와 고수명을 동시에 만족시키기 어렵고 소자의 보존내구성 및 신뢰성이 낮은 문제점 등이 있다. 이러한 문제 때문에 유기전기발광소자의 상용화에 많은 어려움이 있으며, 다양한 디스플레이에의 응용에도 제한이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명자들은 실란기를 도입하여 우수한 내열성과 발광 효율이 우수하며, 높은 색순도를 갖는 유기실란화합물 발광 재료를 개발하였다.
- <21> 본 발명은 열안정성과 발광특성을 저해하는 엑시머와 엑시플렉스를 방지하는 입체적 장애 특성을 발현하는 실란기와 우수한 전자 수송 특성을 지닌 안트라센기를 도입한 유기실란화합물을 합성하는 것을 목적으로 한다.
- <22> 또한, 본 발명은 상기 합성된 화합물들을 유기전기발광소자의 발광층 등의 유기화합물층 재료로 적용하여 높은 효율과 높은 색순도, 낮은 구동 전압 그리고 장시간의 구동 수명을 갖는 유기전기발광소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은,
- <24> 하기 화학식 1로 표시되는 유기실란화합물을 제공한다.
- <25> [화학식 1]



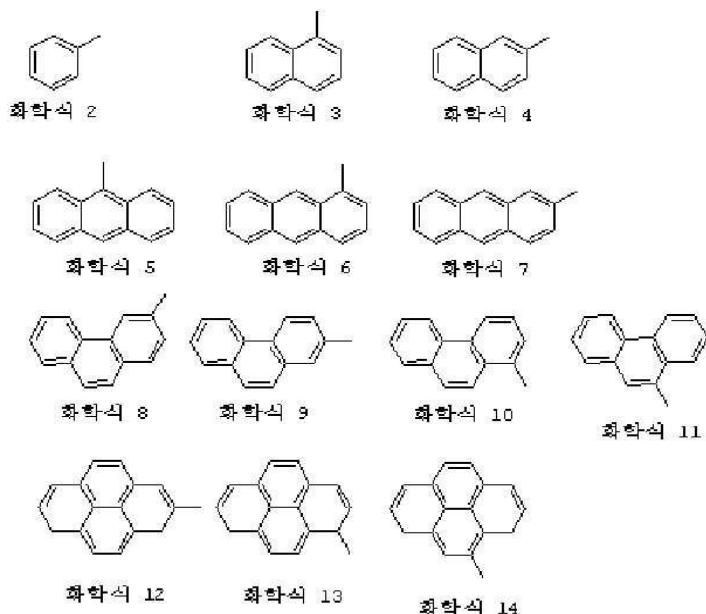
<26>

<27>

(상기 식에서, Ar1, Ar2, Ar3, Ar7, 그리고 Ar8은 서로 독립적이며 같거나 다르며 수소의 일부 또는 전부가 치환기로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6 내지 20의 아릴기 중 하나로 선택되며, Ar4와 Ar5 그리고 Ar6은, 서로 독립적으로 같거나 다르며 수소의 일부 또는 전부가 치환기로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6 내지 20의 아릴기 중 하나로 선택되며, n은 1내지 3의 정수이며, n이 2이상일 경우 Ar5는 서로 같거나 다르다. 단, Ar1, Ar2, Ar3가 모두 페닐기일 경우, Ar4에서 페닐기는 제외됨)

<28>

또한, 상기 Ar1, Ar2, Ar3, Ar7, 및 Ar8 중 적어도 하나는 하기의 화학식 2 내지 화학식 14 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기실란화합물을 제공한다.



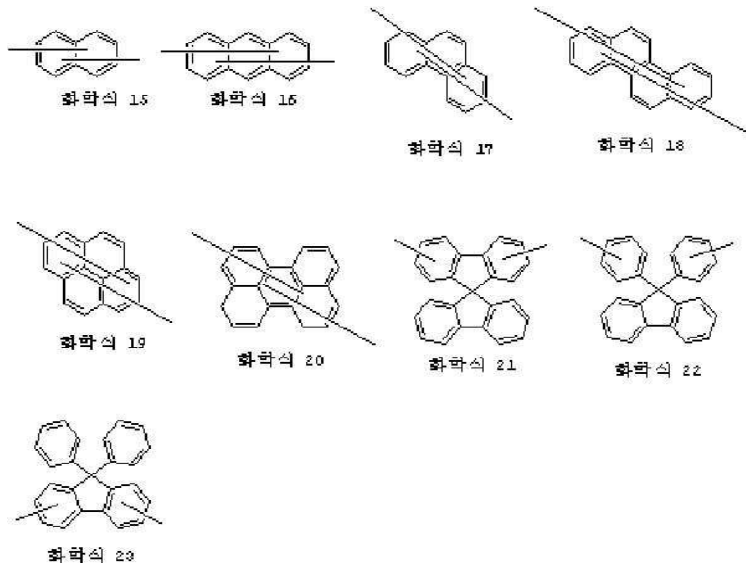
<29>

<30>

(상기 화학식들은 하나 이상의 수소 위치에 치환기를 가질 수 있으며, 치환기로서는 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기로 이루어진 군으로부터 선택된다.)

<31>

또한, 상기 Ar4, Ar5, Ar6 중 적어도 하나는 하기의 화학식 15 내지 화학식 23 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기실란화합물을 제공한다.



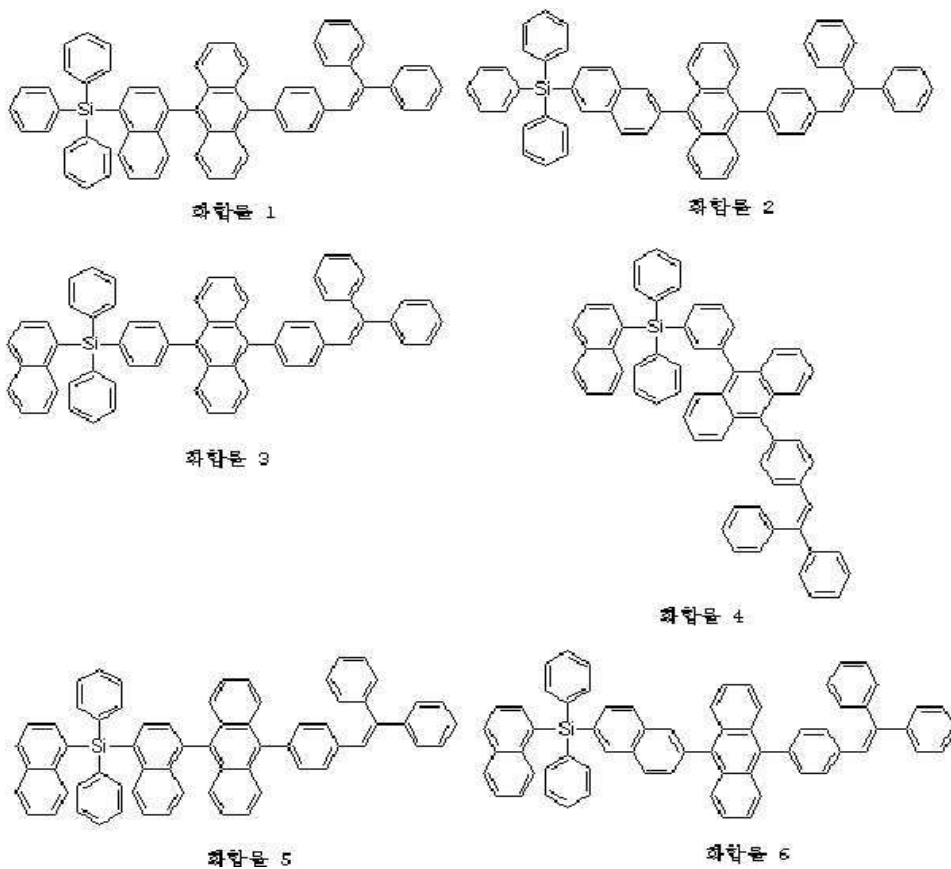
<32>

<33>

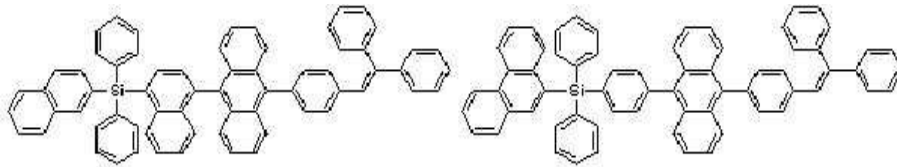
(상기 화학식들은 하나 이상의 수소 위치에 치환기를 가질 수 있으며, 치환기로서는 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 결합 위치를 나타내는 실선이, 각각 다원환을 구성하는 모든 환을 거쳐 그려져 있으나, 이는 Ar4과 Ar5, Ar5와 Ar6의 결합 위치가 다원환 중 어느 위치라도 좋은 것을 의미한다.)

<34>

또한, 상기 화학식 1은 하기 화합물 1 내지 화합물 14로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기실란화합물을 제공한다.

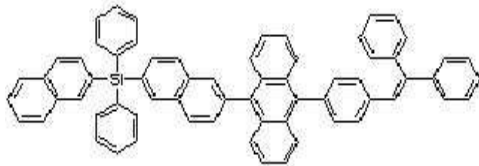


<35>

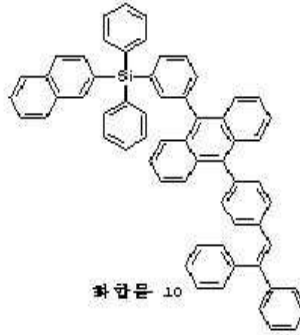


화합물 7

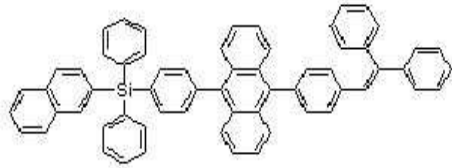
화합물 8



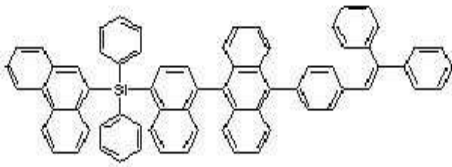
화합물 9



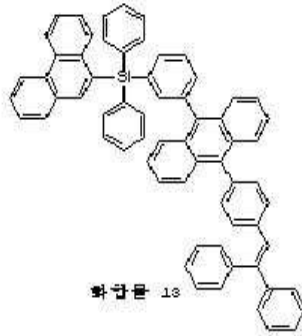
화합물 10



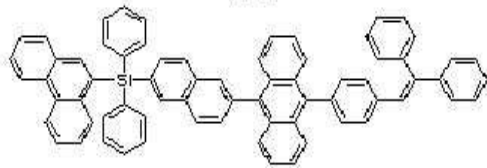
화합물 11



화합물 12



화합물 13



화합물 14

<36>

<37>

본 발명은 또한, 상기 유기실란 화합물을 포함하여 이루어진 발광 재료를 제공한다.

<38>

본 발명은 또한, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 발광층을 포함한 다수의 유기화합물층을 구비한 유기전기발광소자에 있어서, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 유기실란화합물이 상기 다수의 유기화합물층 전부 또는 일부에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자를 제공한다.

<39>

또한, 상기 유기화합물층에는 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나가 포함되며, 상기 유기실란 화합물이 상기 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자를 제공한다.

<40>

이하 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

<41>

하기의 구체적 설명은 본 발명을 일례를 들어 설명하는 것이므로 비록 한정적 표현이 있더라도, 특허청구범위에 기재된 사항을 제한하는 것은 아니다.

<42>

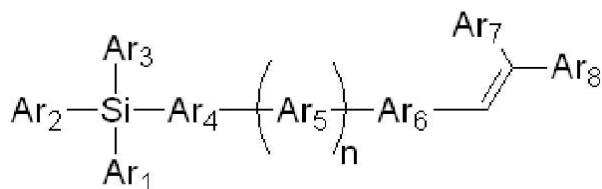
본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기실란화합물을 제공한다.

<43>

하기 화학식 1로 표시되는 유기실란화합물.

<44>

[화학식 1]



<45>

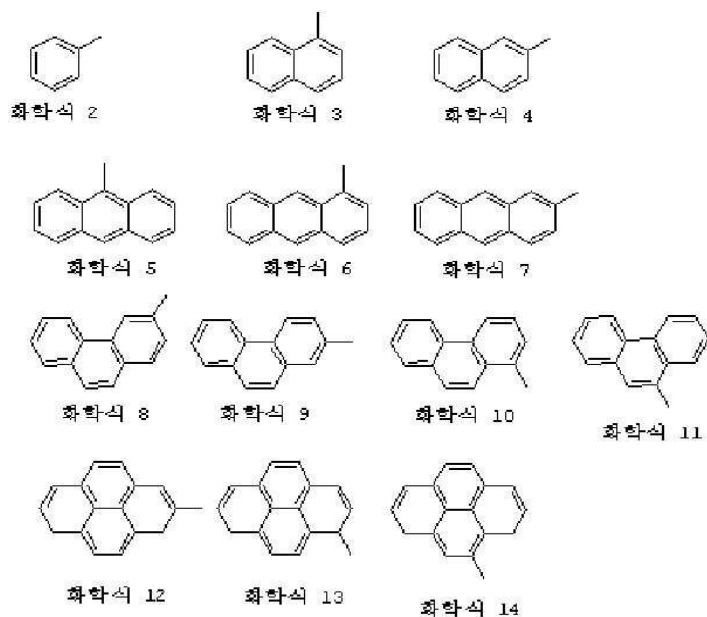
<46> 상기 식에서, Ar1, Ar2, Ar3, Ar7, 그리고 Ar8은 서로 독립적이며 같거나 다르며 수소의 일부 또는 전부가 치환기로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6 내지 20의 아릴기 중 하나로 선택된다. 보다 바람직하게 페닐안트릴기, 안트릴기, 나프틸기, 페닐기 중에 선택된다.

<47> Ar4와 Ar5 그리고 Ar6은, 서로 독립적으로 같거나 다르며 수소의 일부 또는 전부가 치환기로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6 내지 20의 아릴기 중 하나로 선택되며, 단, Ar1, Ar2, Ar3가 모두 페닐기일 경우, Ar4에서 페닐기는 제외된다.

<48> 상기 치환기로서는 제한되지 않으나 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기 등을 들 수 있다.

<49> n은 1내지 3의 정수이며, n이 2이상일 경우 Ar5는 서로 같거나 다르다.

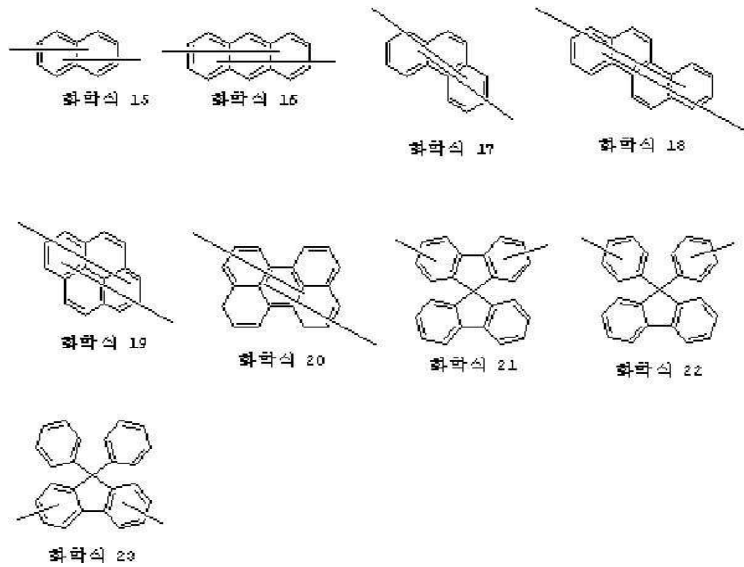
<50> 제한되지 않으나, Ar1, Ar2, Ar3, Ar7, 및 Ar8 중 적어도 하나는 하기의 화학식 2 내지 화학식 14 중에서 선택되는 것이 바람직하다.



<51>

<52> 상기 화학식들은 하나 이상의 수소 위치에 치환기를 가질 수 있으며, 치환기로서는 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 좋다.

<53> 상기 Ar4, Ar5, Ar6 중 적어도 하나는 하기의 화학식 15 내지 화학식 23 중에서 선택되는 것이 좋다.



<54>

<55>

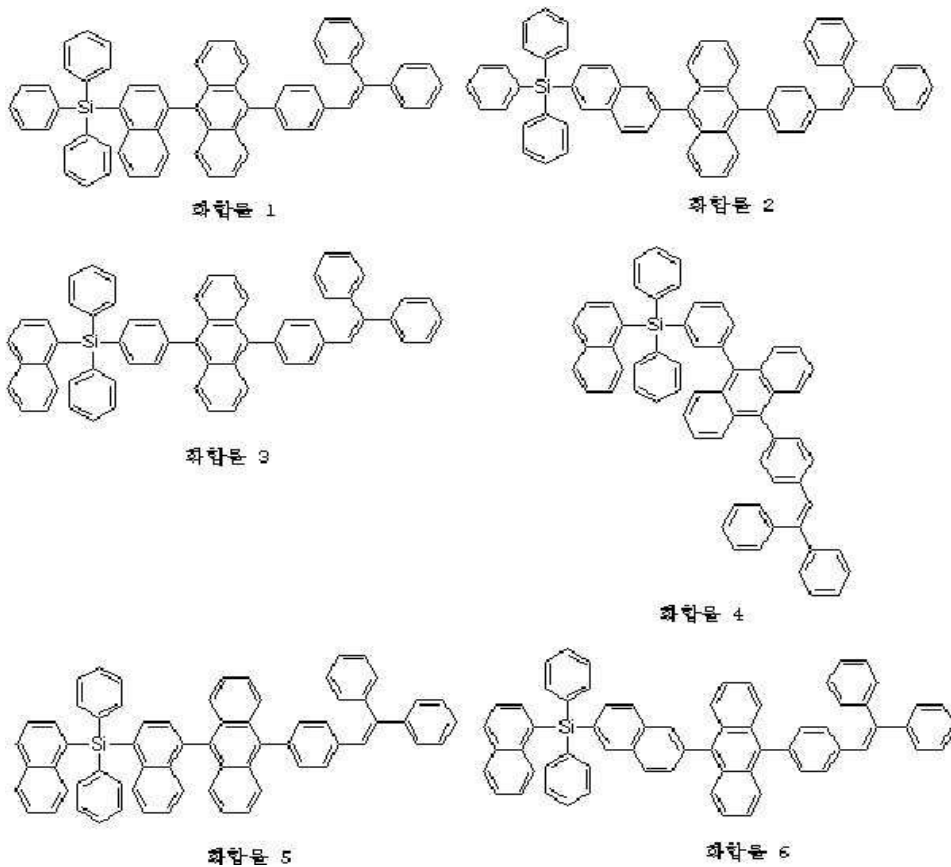
상기 화학식들은 하나 이상의 수소 위치에 치환기를 가질 수 있으며, 치환기로서는 서로 독립적으로, 할로겐 원자(불소, 염소, 브롬, 요오드), 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 사이클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기, 트리플루오로메틸기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

<56>

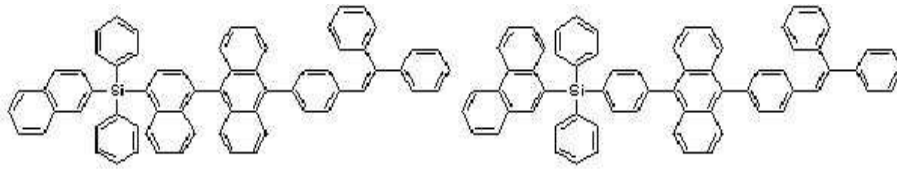
상기 식들에서, 결합 위치를 나타내는 실선이, 각각 다원환을 구성하는 모든 환을 거쳐 그려져 있으나, 이는 Ar4과 Ar5, Ar5와 Ar6의 결합 위치가 다원환 중 어느 위치라도 좋은 것을 의미한다.

<57>

이하에서는 본 발명의 화학식 1로 표시되는 유기실란화합물의 구체예를 나타내지만, 본 발명은 이들의 예시 화합물로 한정되지 않는다.

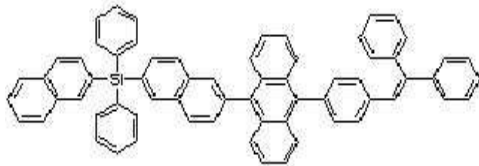


<58>

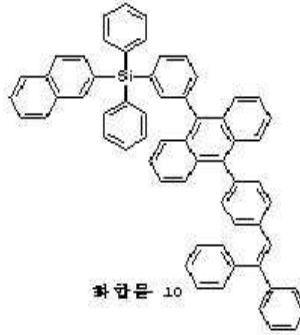


화합물 7

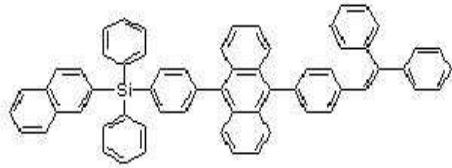
화합물 8



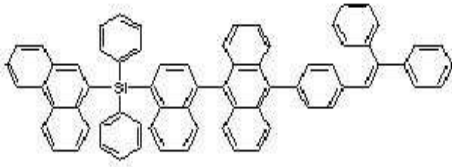
화합물 9



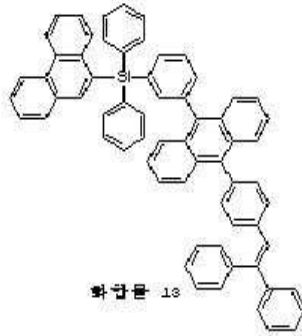
화합물 10



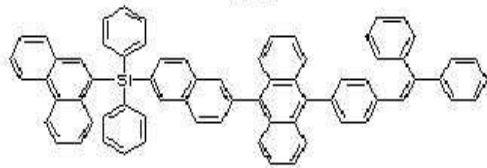
화합물 11



화합물 12



화합물 13



화합물 14

<59>

<60>

이하에서는 본 발명에 따른 발광재료 및 유기전기발광소자를 설명한다.

<61>

본 발명은 상기 화학식 1의 유기실란화합물을 포함하는 유기전기발광소자용 발광재료를 제공한다. 상기 화학식 1의 유기실란화합물이 함유된 유기전기발광소자용 재료라면 모두 본 발명에 포함된다. 상기 화학식 1의 유기실란화합물과 혼합되어 사용될 수 있는 유기전기발광소자용 재료는 본 기술분야에서 잘 알려져 있는 것을 제한되지 않고 사용할 수 있으며, 자세한 설명을 생략하며(다만, 본 발명의 유기전기발광소자에 대한 설명에서 그 일례를 든다), 이들을 화학식 1의 유기 화합물과 혼합하여 이루어질 수 있으며 본 발명에 포함된다.

<62>

본 발명에 따른 유기전기 발광소자는, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 발광층을 포함한 다수의 유기화합물층을 구비한 유기전기 발광소자에 있어서, 전술한 유기 화합물이 상기 다수의 유기화합물층 전부 또는 일부에 함유되는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 유기화합물층에는 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나가 포함되며, 상기 유기실란화합물이 상기 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나에 함유되는 것을 특징으로 한다.

<63>

보다 구체적인 일례를 들어 설명하면 다음과 같다.

<64>

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전기발광소자는 기판(1), 양극(2), 정공 수송층(4), 발광층(5), 전자 수송층(6), 음극(7)을 구비할 수 있다. 상기 전자 수송층(6)과 음극(7) 사이에 전자 주입층을, 양극(2)과 정공 수송층(4) 사이에 정공 주입층(3)을 더 포함할 수도 있다.

<65>

상기 유기화합물층이란 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 의미한다.

<66>

상기 양극(2) 재료의 예로는 ITO, IZO, 주석 옥사이드, 아연 옥사이드, 아연 알루미늄 옥사이드, 및 티타늄 니

트라이드 등의 금속 옥사이드 또는 금속 니트라이드; 금, 백금, 은, 구리, 알루미늄, 니켈, 코발트, 리드, 몰리브덴, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀 등의 금속; 이러한 금속의 합금 또는 구리 요오드화물의 합금; 폴리아닐린, 폴리티오피린, 폴리피롤, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리(3-메틸티오피린), 및 폴리페닐렌설파이드 등의 전도성 중합체가 있다. 상기 양극(2)은 전술한 재료들 중 한 가지 타입으로만 형성되거나 또는 복수개의 재료의 혼합물로도 형성될 수 있다. 또한, 동일한 조성 또는 상이한 조성의 복수개의 층으로 구성되는 다층 구조가 형성될 수 있다.

<67> 본 발명의 정공 주입층(3)은 본 기술분야에서 알려진 재료를 사용할 수 있으며, 제한되지 않으나 PEDOT/PSS 또는 구리 프탈로시아닌(CuPc), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 등의 물질을 5nm ~ 40nm 두께로 형성한다.

<68> 상기 정공 수송층(4)은 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아미노]-바이페닐(NPD)나 N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민(TPD) 등의 물질을 사용할 수 있다.

<69> 상기 발광층(5)은 본 기술분야에서 알려진 재료를 사용할 수 있으며, 제한되지 않으나, (4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)디페닐(DPVBi), 비스(스티릴)아민(DSA)계, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(트리페닐실록시)알루미늄(III)(SAIq), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(파라-페놀라토)알루미늄(III)(BAIq), 비스(살렌)징크(II), 1,3-비스[4-(N,N-디메틸아미노)페닐-1,3,4-옥사디아조릴]벤젠(OXD8), 3-(비페닐-4-일)-5-(4-디메틸아미노)4-(4-에틸페닐)-1,2,4-트리아졸(p-EtTAZ), 3-(4-비페닐)-4-페닐-5-(4-터셔리-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ), 2,2',7,7'-테트라키스(비-페닐-4-일)-9,9'-스피로폴루오렌(Spiro-DPVBI), 트리스(파라-터-페닐-4-일)아민(p-TTA), 5,5-비스(디메지틸보릴)-2,2-비티오펜(BMB-2T) 및 퍼릴렌(perylene) 등이 가능하다.

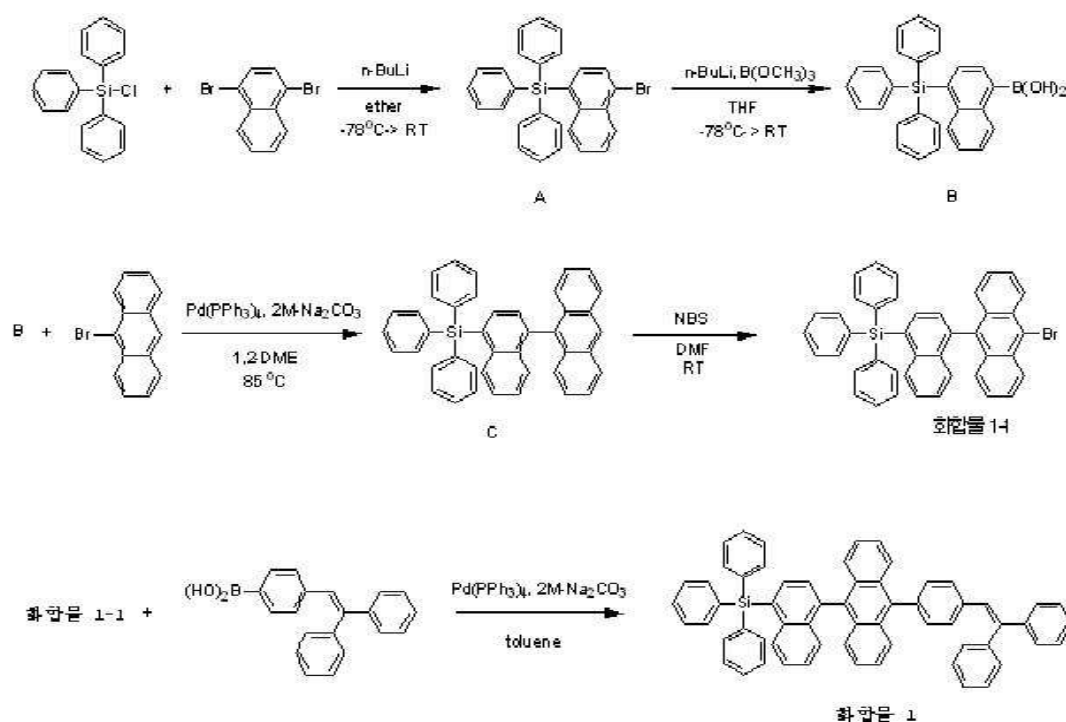
<70> 또한, 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3), DCM1(4-디시아노메틸렌-2-메틸-6-(파라-디메틸아미노스티릴)-4H-피란), DCM2(4-디시아노메틸렌-2-메틸-6-(줄로리단-4-일-비닐)-4H-피란), DCJT(4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리드-9-에닐)-4H-피란), DCJTb(4-(디시아노메틸렌)-2-터셔리부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리드-9-에닐)-4H-피란), DCJTI(4-디시아노메틸렌)-2-아이소프로필-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리드-9-에닐)-4H-피란) 및 나일레드(Nile red), 루브렌(Rubrene) 등이 호스트 또는 도펀트로 사용 가능하다.

<71> 도펀트는 생략 또는 선택적으로 추가될 수 있으며, 제한되지 않으나 상기의 호스트 재료로 나열된 것을 사용하는 것이 바람직하다.

<72> 상기 전자 수송층(6)은 아릴 치환된 옥사디아졸, 아릴-치환된 트리아졸, 아릴-치환된 펜안트롤린, 벤조사졸, 또는 벤즈시아졸 화합물을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 1,3-비스(N,N-t-부틸-페닐)-1,3,4-옥사디아졸(OXD-7); 3-페닐-4-(1'-나프틸)-5-페닐-1,2,4-트리아졸(TAZ); 2,9-디메틸-4,7-디페닐-펜안트롤린(바소큐프로인 또는 BCP); 비스(2-(2-하이드록시페닐)-벤조사졸레이트)징크; 또는 비스(2-(2-하이드록시페닐)-벤즈시아졸레이트)아연; 전자 수송 물질은 (4-비페닐)(4-t-부틸페닐)옥사디아졸(PDB)과 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3)를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3)가 바람직하다.

<73> 상기 전자 주입층과 음극(7)은 본 기술분야에서 알려진 재료를 사용할 수 있으며, 제한되지 않으나 LiF를 전자 주입층으로 사용하고 Al, Ca, Mg, Ag 등 일함수가 낮은 금속을 음극으로 사용할 수 있으며, 바람직하게는 Al이 바람직하다.

<74> 이하에서는 합성에 및 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.상기의 화학식 1의 예로 화합물 1은 아래와 같은 합성경로를 통해 제조되며, 이 합성 방법 등을 이용하여, 다른 화합물들도 제조가 가능하다.



<75>

<76> <실시예>

<77> <합성예 1> 화합물 A의 합성.

<78> 디브로모나프탈렌 4g(14 mmol)을 에테르에 녹이고, 온도를 낮추어 n-BuLi를 첨가한 다음, 여기에 트리페닐실릴 클로라이드를 첨가하여 상온에서 반응하였다. 반응이 끝난 후 반응물을 에테르를 이용하여 추출한 후 용매를 감압하여 제거하였다. 생성물을 칼럼으로 분리한 후 감압여과하여 건조시켰다. 66% 수율을 얻었다.

<79> MS (EI) (calcd for C₂₆H₂₁BrSi, 464.06; Found: 464).

<80> <합성예 2> 화합물 B의 합성

<81> 4-브로모페닐-트리페닐실란 8.3g(17.83 mmol)을 THF에 녹이고 온도를 낮추어 1당량의 n-BuLi을 첨가한다. 여기에 2당량의 트리메틸 보레이트를 첨가하고 상온에서 반응하였다. 묶은 염산에 붓고 30분 교반하였다. 메틸렌 클로라이드로 추출한 후 감압하에서 용매를 제거하고, 생성물은 칼럼으로 분리한 후, 감압여과 하여 건조하여 50%의 수율을 얻었다.

<82> MS (EI) (calcd for C₂₄H₂₁BO₂Si, 430.16 found, 430).

<83> <합성예 3> 화합물 C의 합성

<84> 500mL 3구 플라스크에 질소분위기 하에서 화합물 B 16.5g(38.34mmol), 9-브로모안트라센 9.86g(38.34mmol), 1,2-디메톡시에탄 250mL, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 1.0g(0.871mmol), 2N-탄산나트륨 수용액 131mL을 넣고 섭씨 85도에서 18시간 환류시켰다. 반응 종료 후 반응 온도를 상온으로 내린 후 생성된 고체를 필터하고 메탄올과 물로 충분히 세척한 후 진공 건조하였다. 17.26g(80%)의 생성물을 얻었다.

<85> MS (EI) (calcd for C₄₂H₃₀Si, 562.21; Found: 562).

<86> <합성예 4> 화합물 1-1의 합성

<87> 250mL 3구 플라스크에 화합물 C 7.45g(13.24 mmol)과 NBS 3.77g (21.18 mmol), 그리고 DMF 50mL를 넣고 상온에서 6시간 교반한 후 생성된 고체를 여과하고 메탄올 1000mL로 충분히 세척하였다. 건조 후 6.62g(78%)의 화합물 1-1을 얻었다.

<88> MS (EI) (calcd for C₄₂H₂₉BrSi, 640.12; Found: 640).

<89> <합성예 5> 화합물 1의 합성

<90> 500mL 3구 플라스크에 질소분위기 하에서 화합물 1-1 6.06g(9.44mmol), 4-(2,2-디페닐비닐)페닐-1-보로니엑시드

3.12g(0.01039mmol), 톨루엔 70mL, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.546g(0.472mmol), 2N-탄산나트륨 수용액 35mL을 넣고 섭씨 95 도에서 12시간 환류시켰다. 반응 종료 후 톨루엔 100mL와 물 300mL를 사용하여 유기층을 추출 후 감압 하에서 용매를 제거하였다. 세척된 고체를 THF 300mL로 완전히 용해시킨 후 n-노말헥산 1200mL로 재침전시켜 여과 분리했다. 진공건조후 6.78g(88%)의 생성물을 얻었다.

MS (EI) (calcd for C₆₂H₄₄Si, 816.32; Found: 816).

실시에 및 비교예에 사용한 장비는 브이티에스사의 EL증착기를 사용하였다. 이와 같이 제조된 유기전기발광소자에 대한 특성 즉 구동전압, 색좌표, 효율 측정 방법은 다음과 같으며 결과를 표 1에 나타내었다.

1) 구동전압

제조된 유기전기발광소자에 대하여 전압변화에 따른 전류밀도의 변화를 측정하였다. 측정은 전류밀도를 2.5mA/cm²에서부터 100mA/cm²까지 2.5mA씩 증가시키면서 전류-전압계(Kethley SMU 236)을 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하였다.

2) 색좌표

제조된 유기전기발광소자에 대하여 전류밀도를 2.5mA/cm²에서부터 100mA/cm² 까지 2.5mA씩 증가시키면서 색도계(Minolta CS-100A)를 이용하여 측정하였다.

3) 효율

위에서 측정한 휘도와 전류밀도를 이용하여 발광효율을 계산하였다.

4) ELmax

전원 공급 장치(Kethley SMU 236)에서 전원을 공급하고 포토다이오드(Ocean Optics)에서 취한 스펙트럼의 최고의 강도에서 파장을 ELmax로 정하였다.

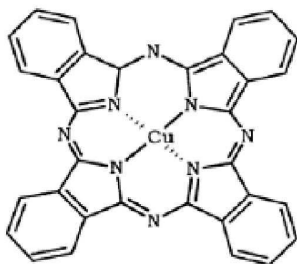
<실시에 1> 화합물 1의 소자제작 및 평가

유리 기판 상에 ITO 전극을 형성한 다음, UV-오존 크리닝 혹은 산소 플라즈마 크리닝을 거친 후, 이 상부에 정공주입층으로 하기 화학식 2-1의 구조를 갖는 CuPc(phthalocyanine copper complex)를 100Å 두께로 증착시켰다. 여기에 정공전달층으로 하기 화학식 2-2의 구조를 갖는 NPD(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine)를 400Å의 두께로 증착시킨 후, 청색 발광물질로 화합물 1을 300Å 두께의 발광층을 형성시켰다. 전자전달층으로 하기 화학식 2-3의 구조를 갖는 Alq3 (tris-(8-hydroxyquinoline) aluminium(III))을 300Å 두께로 진공 증착하였다. 그 후 상부에 Al:Li층을 진공증착하여 1000Å 두께의 알루미늄·리튬 전극을 형성함으로써 청색 유기전기발광소자를 제조하였다.

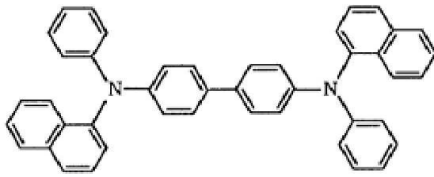
<비교예 1>

발광층을 형성할 때, 청색 발광 물질로 아래의 화학식 2-4의 구조를 갖는 DPVBi를 사용 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 청색 유기전기발광소자를 제조하고 측정하였다.

[화학식 2-1]

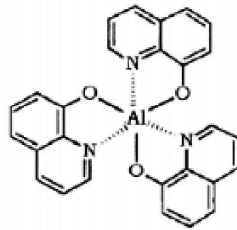


[화학식 2-2]

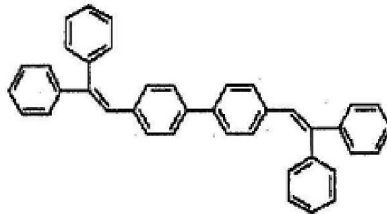


<106>

[화학식 2-3]



<107>



<108>

[화학식 2-4]

[표 1]

	전류밀도 (mA/cm ²)	구동전압 (V)	휘도 (cd/m ²)	색좌표 CIE1931 (x, y)	효율 (cd/A)
실시예 1	10	8.54	385	(0.146, 0.106)	3.85
비교예 1	10	9	312	(0.15, 0.16)	3.12

<109>

<110>

<111>

발명의 효과

<112>

본 발명에 따르면, 열안정성과 발광특성을 저해하는 엑시머와 엑시플렉스를 방지하는 입체적 장애 특성을 발현하는 비대칭성을 갖는 실란기와 우수한 발광 특성을 지닌 안트라센기를 도입한 유기실란화합물을 발광층 재료로 전기발광소자에 적용하여 높은 효율과 양질의 색순도를 갖는 우수한 전기유기발광 성능을 보였다.

도면의 간단한 설명

<1>

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유기전기발광소자의 구조를 나타낸 도,,

<2>

도 2는 본 발명의 일실시예인 화합물 1을 용액상태에서 UV-vis 흡수 스펙트럼과 ,발광 스펙트럼을 나타낸 도,

<3>

도 3은 본 발명의 일실시예인 화합물 1의 시차주사열계량(DSC) 측정결과를 나타낸 도,

<4>

도 4는 본 발명의 일실시예인 화합물 1의 열중량분석(TGA)을 측정한 결과를 나타낸 도,

<5>

도 5는 본 발명의 일실시예인 화합물 1을 유기전기발광소자의 발광층에 적용시켜 측정된 발광 스펙트럼에 대한 색좌표를 나타내는 도이다.

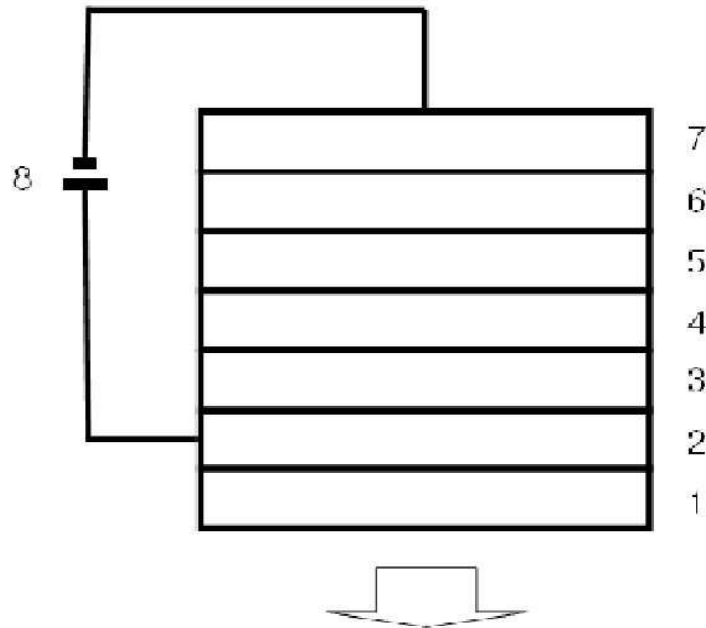
<6>

* 도면의 주요부호에 대한 간단한 설명 *

- <7> 1: 기판 2: 양극
- <8> 3: 정공주입층 4: 정공수송층
- <9> 5: 발광층 6: 전자수송층
- <10> 7: 음극 8: 전원

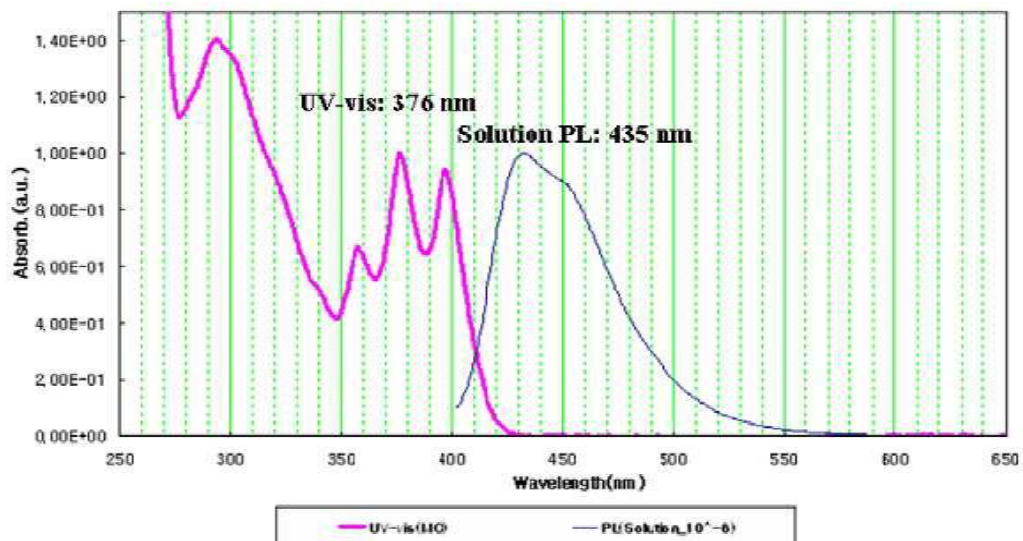
도면

도면1

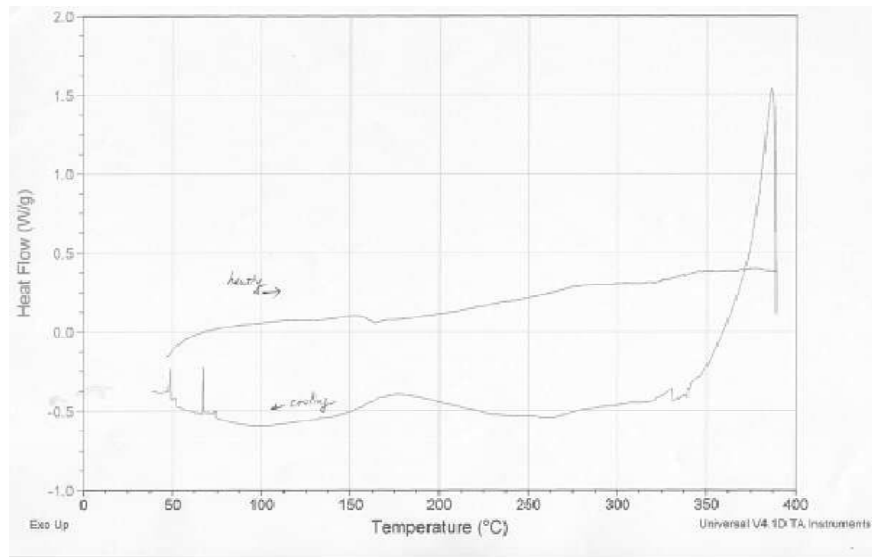


도면2

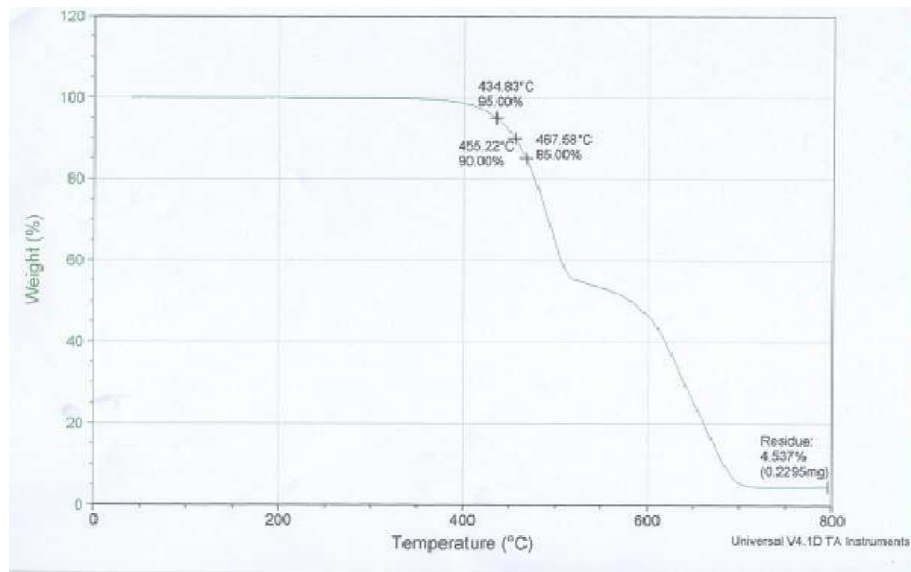
화합물 1



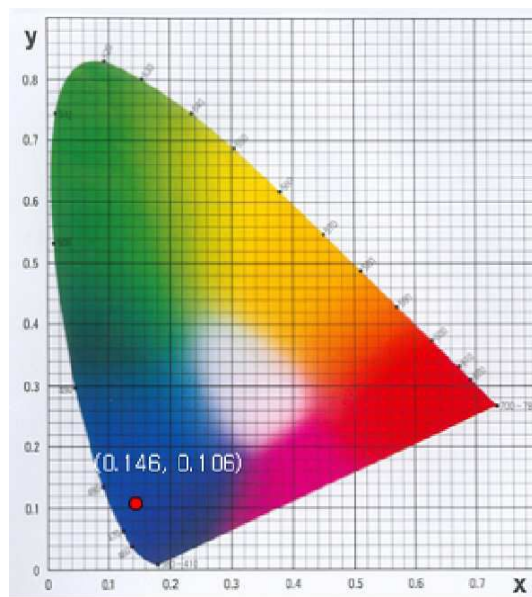
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机硅烷化合物，含有它们的发光材料和有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020080088109A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	KR1020070030537	申请日	2007-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	东友精细化工有限公司		
申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
[标]发明人	KIM SE HOON 김세훈 KIM HYUNG JOO 김형주 KIM SANG DONG 김상동		
发明人	김세훈 김형주 김상동		
IPC分类号	C09K11/06 C07F C09K C07F7/08		
CPC分类号	C07F7/0805 C09K11/06 C09K2211/1014 H01L51/0094 H01L51/5012 H01L51/5072 H01L51/5092		
其他公开文献	KR101393880B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供有机硅烷化合物和有机电致发光器件，其中发光亮度和发光效率优异，并且特别指示为蓝色有机电致发光材料，有用的化学式1. [化学式1]有机电致发光器件，发光材料，发光主体，发光层，。

