

명세서

발명의 명칭: 저반사 코팅 유리

기술분야

- [1] 본 발명은 저반사 코팅 유리에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 저반사 코팅 유리는 가시광 반사율이 낮아 눈부심이 감소되고 시인성이 향상된 기능성 유리로서, 렌즈, 창유리, 장식 유리, 디스플레이 등의 영역에서 광범위하게 사용되고 있다. 이러한 저반사 코팅 유리는 통상적으로 고굴절률을 갖는 유전체층과 저굴절률을 갖는 유전체층을 3 내지 6층 교대로 적층하여 제조한다.
- [3] 구체적으로, 한국 등록특허공보 제1,015,155호(특허문헌 1)에는 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 특정 두께 범위로 교대로 적층하여 제조된 다층 투명 기판을 개시하고 있다. 그러나, 특허문헌 1의 다층 투명 기판은 측면 반사색상이 붉은 빛을 내는 단점이 있다.
- [4] 따라서, 가시광선 반사율이 낮고 적외선 차단율이 높은 측면 관찰시 중성색상을 갖는 저반사 코팅층에 대한 연구개발이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 이에, 본 발명은 측면 관찰시 중성 색상을 갖고, 가시광선 반사율이 낮고, 적외선 차단율이 높은 저반사 코팅층을 포함하는 저반사 코팅 유리를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명은 유리 기재; 및 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층이 순차적으로 적층된 형태를 포함하는 저반사 코팅층;을 포함하고, 상기 제1 고굴절률층 및 상기 제2 고굴절률층 각각은 굴절률이 2.0 내지 2.5이고, 티타늄 산화물을 포함하며, 상기 제1 저굴절률층 및 상기 제2 저굴절률층 각각은 굴절률이 1.3 내지 1.6이고, 규소 산화물을 포함하고, 상기 저반사 코팅층은 총 두께가 300nm 내지 600nm인, 저반사 코팅 유리를 제공한다.

발명의 효과

- [7] 본 발명에 따른 저반사 코팅 유리는 가시광선 반사율이 낮고, 적외선 차단율이 높아 외부의 높은 온도에 노출된 디스플레이를 효과적으로 보호 가능하고, 측면 관찰시 중성 색상을 가져 디스플레이의 시인성을 향상시키는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [8] 이하 본 발명을 상세히 설명한다.
- [9] 저반사 코팅 유리
- [10] 본 발명에 따른 저반사 코팅 유리는 유리 기재; 및 저반사 코팅층;을 포함한다.

- [11] 본 명세서의 "굴절률"은 분광 엘립소미터를 이용하여 파장 550nm에 대해 측정된 굴절률값이다.
- [12] 유리 기재
- [13] 상기 유리 기재는 예를 들어, 소다라임 유리, 소다-석회-규산염 유리, 용융 실리카 유리와 같은 통상의 유리; 저철분 무늬 유리(low-iron patterned glass), 저철분 판유리(low-iron float glass), 투명전도막(transparent conductive oxide, TCO) 유리 등을 들 수 있다. 또한, 상기 유리 기재로는 필요에 따라 표면 결처리(surface texture treatment)되거나 강화 또는 부분 강화된 유리를 사용할 수 있다.
- [14]
- [15] 저반사 코팅층
- [16] 상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층이 순차적으로 적층된 형태를 포함한다. 구체적으로, 상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층이 순차적으로 적층된 4층 구조일 수 있다.
- [17] <제1 고굴절률층>
- [18] 상기 제1 고굴절률층은 굴절률이 2.0 내지 2.5이고, 티타늄 산화물을 포함한다. 구체적으로, 상기 제1 고굴절률층은 굴절률이 2.1 내지 2.5, 2.1 내지 2.4, 또는 2.2 내지 2.4이고, 티타늄 산화물을 포함할 수 있다. 제1 고굴절률층의 굴절률이 상기 범위를 벗어날 경우, 저반사 코팅 유리의 가시광 반사율이 충분하지 못할 수 있다.
- [19] 상기 제1 고굴절률층은 5nm 내지 15nm의 두께를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 고굴절률층은 7nm 내지 15nm, 7nm 내지 13nm, 또는 8nm 내지 12nm의 두께를 가질 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제 1 고굴절률층은 100nm 내지 130nm의 두께를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제 1 고굴절률층은 110nm 내지 120nm, 또는 112nm 내지 118nm의 두께를 가질 수 있다.
- [21] <제2 고굴절률층>
- [22] 상기 제2 고굴절률층은 굴절률이 2.0 내지 2.5이고, 티타늄 산화물을 포함한다. 보다 구체적으로, 상기 제2 고굴절률층은 굴절률이 2.1 내지 2.5, 2.1 내지 2.4, 또는 2.2 내지 2.4이고, 티타늄 산화물을 포함할 수 있다. 제2 고굴절률층의 굴절률이 상기 범위를 벗어날 경우, 저반사 코팅 유리의 가시광 반사율이 충분하지 못할 수 있다.
- [23] 상기 제2 고굴절률층은 100nm 내지 135nm의 두께를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 고굴절률층은 100nm 내지 120nm, 또는 100nm 내지 110nm의 두께를 가질 수 있다.
- [24] <제1 저굴절률층>
- [25] 상기 제1 저굴절률층은 굴절률이 1.3 내지 1.6이고, 규소 산화물을 포함한다. 구체적으로, 상기 제1 저굴절률층은 굴절률이 1.3 내지 1.5, 또는 1.4 내지

- 1.5이고, 규소 산화물을 포함할 수 있다. 제1 저굴절률층의 굴절률이 상기 범위를 벗어날 경우, 코팅면 측면 반사색상이 중성 색상을 가지지 못하고 매우 붉은 색상을 가지는 단점이 있다.
- [26] 상기 제1 저굴절률층은 180nm 내지 230nm의 두께를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 저굴절률층은 182nm 내지 225nm의 두께를 가질 수 있다.
- [27] <제2 저굴절률층>
- [28] 상기 제2 저굴절률층은 굴절률이 1.3 내지 1.6이고, 규소 산화물을 포함한다. 구체적으로, 상기 제2 저굴절률층은 굴절률이 1.3 내지 1.5, 또는 1.4 내지 1.5이고, 규소 산화물을 포함할 수 있다. 제2 저굴절률층의 굴절률이 상기 범위를 벗어날 경우, 저반사 코팅 유리의 가시광 반사율이 충분하지 못하고, 유리를 측면 관찰시 중성 색상이 아닌 적색을 띄는 단점이 발생할 수 있다.
- [29] 상기 제2 저굴절률층은 65nm 내지 95nm의 두께를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 저굴절률층은 70nm 내지 90nm, 또는 75nm 내지 85nm의 두께를 가질 수 있다.
- [30] 상기 저반사 코팅층은 총 두께가 300nm 내지 600nm이다. 구체적으로, 상기 저반사 코팅층은 총 두께가 350nm 내지 570nm, 400nm 내지 500nm, 또는 410nm 내지 490nm일 수 있다.
- [31] 상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층을 1: 15~36 : 8~21 : 5~17의 두께비로 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층을 1: 18~30 : 9~15 : 6~10, 또는 1: 21~23 : 10~11 : 7.5~9의 두께비로 포함할 수 있다.
- [32] 상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층을 1: 1.3~2.3 : 0.7~1.4 : 0.5~0.9의 두께비로 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층을 1: 1.4~2.0 : 0.8~1.1 : 0.6~0.8, 또는 1: 1.5~1.9 : 0.9~1.1 : 0.6~0.8의 두께비로 포함할 수 있다.
- [33] 각 층의 두께비가 상기 범위를 벗어날 경우, 저반사 코팅 유리의 가시광 반사율 및 투과율, 및 적외선 반사율 및 차단율이 충분하지 못하고, 유리의 측면 관찰시 중성색이 아닌 적색으로 보이는 문제가 발생할 수 있다.
- [34] 상기 저반사 코팅 유리는 가시광선 반사율이 5% 이하이고, 가시광선 투과율이 90% 이상이며, 적외선 차단율이 45% 이상이고, 50°의 측면 관측시 $|a^*| \leq 10$ 및 $|b^*| \leq 10$ 인 중성 색상을 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 저반사 코팅 유리는 가시광선 반사율이 4.9% 이하이고, 가시광선 투과율이 90.1% 이상이며, 적외선 차단율이 47% 이상이고, 50°의 측면 관측시 $|a^*| \leq 8$ 또는 3, 및 $|b^*| \leq 7$, 또는 6인 중성 색상을 가질 수 있다.
- [35] 상술한 바와 같은 저반사 코팅 유리는 측면 색상이 중간색을 나타냄으로써, 측면 색상이 붉은색을 띄는 기존의 저반사 코팅 유리에 비해 LFD(large format

display)와 같은 디스플레이의 보호용으로 매우 적합하다. 또한, 상기 저반사 코팅 유리는 가시광선 투과율이 낮고, 적외선 차단율이 높아 외부의 높은 온도에 노출된 디스플레이를 효과적으로 보호할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[36] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

[37] 그러나 이들 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐 어떠한 의미로든 본 발명의 범위가 이들 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[38] [실시예]

[39] 실시예 1.

[40] 6mm 유리 기판에 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층을 순차적으로 성막하여 저반사 코팅 유리를 제조하였으며, 각각의 굴절률층의 두께는 하기 표 1에 나타냈다.

[41] 구체적으로, 각 굴절률층의 성막은 마그네트론 스퍼터링 설비를 사용하여 수행하였으며, TiO₂ 타겟과 SiAl 타겟을 사용하였다. 이로 인해, 제1 고굴절률층 및 제2 고굴절률층은 2.32의 굴절률을 갖는 티타늄 산화물로 구성되고, 제1 저굴절률층 및 제2 저굴절률층은 1.45의 굴절률을 갖는 규소 산화물로 구성되었다.

[42]

[43] 실시예 2 내지 8 및 비교예 1 내지 10.

[44] 각 굴절률층의 두께를 하기 표 1 및 2의 기재와 같이 조절한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 저반사 코팅 유리를 제조하였다.

[45]

[46] 시험예: 저반사 코팅 유리의 물성 측정

[47] 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 10의 저반사 코팅 유리를 대상으로 하기와 같은 방법으로 물성을 측정하였으며, 그 결과를 표 1 내지 3에 나타냈다.

[48] (1) 적외선 및 가시광선 투과율 및 반사율

[49] 300nm 내지 1500nm의 영역에서 KS L 2514규격에 따라 투과율 및 반사율을 분광광도계 Lambda950(PerkinElmer 사, KS L 2514 규격)을 이용하여 측정하고 그 결과를 표 1 및 2에 나타냈다. 이때, 적외선 차단율은 (100-적외선 투과율)%로 정의한다. 또한, 표 1 및 2의 가시광 투과율 및 반사율은 380nm 내지 780nm에서의 투과율 및 반사율 값이고, 적외선 차단율 및 반사율은 780nm 내지 2,500nm에서의 차단율 및 반사율 값이다.

[50] (2) 반사색상 및 각도별 색상 변화치

[51] 저반사 코팅 유리의 반사색상 및 각도별 색상 변화치 값을 C.I.E 시스템에 따라 측정하였다. 구체적으로, 색차는 분광광도계 Lambda950(PerkinElmer 사)을 사용하여 측정하였고, 각도별 색상을 찍는 액세서리를 이용하여 확인하였으며, 그 결과를 표 1 내지 3에 나타냈다.

[52]

[53] [표1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	
제2 저굴절률층	80nm	80nm	80nm	80nm	80nm	80nm	80nm	80nm	
제2 고굴절률층	102nm	102nm	120nm	120nm	105nm	105nm	105nm	135nm	
제1 저굴절률층	180nm	220nm	230nm	230nm	183nm	190nm	183nm	220nm	
제1 고굴절률층	5nm	10nm	12nm	15nm	100nm	110nm	115nm	130nm	
가시광선 투과율	91.20%	91.30%	90.84%	90.44%	90.02%	90.03%	90.20%	90.51%	
가시광선 반사율	4.97%	4.40%	4.91%	4.95%	4.96%	4.89%	4.90%	4.83%	
적외선 반사율	23.40%	24.70%	25.10%	27.70%	32.00%	36.20%	36.00%	36.90%	
적외선 차단율	46.10%	47.60%	48.90%	49.10%	52.90%	53.10%	55.30%	57.10%	
Δa^*b^*	9.9	20.3	15.5	15.5	15.8	12.9	10.6	14.4	
코팅면 반사색 상	50°a*	4.8	2.5	-3.1	-2.6	-3.2	-0.3	1.2	-2.7
	50°b*	-1.9	-0.5	-4.4	-5.1	-5.5	2.8	-6.2	4.8

[54]

[55] [표2]

	비교 예1	비교 예2	비교 예3	비교 예4	비교 예5	비교 예6	비교 예7	비교 예8	비교 예9	비교 예10	
제2 저굴절률층	95	65	65	120	180	80	80	80	40	80	
제2 고굴절률층	135	100	100	80	110	102	102	40	102	100	
제1 저굴절률층	230	180	180	20	200	220	5	220	220	35	
제1 고굴절률층	4	16	140	40	10	50	10	10	10	10	
가시광선 투과율(%)	89.18	88.80	87.13	87.40	84.70	78.10	89.60	85.50	86.40	90.10	
가시광선 반사율(%)	7.38	7.61	8.96	8.80	11	17	5.20	9.80	8.20	5.20	
적외선 반사율(%)	33.0	23.7	22.7	21.2	38.4	30.4	19.1	21.9	30.5	21.2	
적외선 차단율(%)	52.7	42.1	45.9	42.7	57.1	50.0	31.9	42.6	48.1	41.5	
Δa^*b^*	11.6	16.6	7.9	21.1	14.3	9.3	19.9	20.5	18.9	31.3	
코팅면 반사색 상	50°a *	17.07	-5.8	3.56	17.6	22.3	16.3	20.4	11.5	23.1	19.8
	50°b *	-5.7	-13.9	-20.79	-35.4	-7.2	-6.2	-10.7	-15.9	-1.8	-8.4

[56]

[57] 표 1에서 보는 바와 같이, 실시예 1 내지 8의 저반사 코팅 유리는 가시광선 투과율 및 적외선 차단율이 높고, 가시광선 반사율이 낮으며, 측면 색상이 중성색이었다.

[58] 반면, 표 2에서 보는 바와 같이, 비교예 1 내지 10의 유리는 가시광선 반사율이 5% 이상으로 높고, 가시광선 투과율이 낮아 외부의 높은 온도에 노출된 디스플레이의 보호용으로 적합하지 않음을 알 수 있었다.

[59]

[60] [표3]

		코팅면 반사색상			Δa^*b^*
		정면	30°	50°	
실시예 1	a*	9.6	5.6	4.8	9.9
	b*	-7.9	-2.7	-1.9	
실시예 2	a*	8.1	6.5	2.5	20.3
	b*	-19.9	-11.7	-0.5	
실시예 3	a*	2.8	-6.8	-3.1	15.5
	b*	-9.9	-3.3	-4.4	
실시예 4	a*	8.1	0.1	-2.6	15.5
	b*	-19.9	-11.2	-5.1	
실시예 5	a*	6.3	-1.5	-3.2	15.8
	b*	-11.2	-2.1	-5.5	
실시예 6	a*	4.3	3	-0.3	12.9
	b*	-8.8	-1.3	2.8	
실시예 7	a*	6.6	2.5	1.2	10.6
	b*	-12.1	-12.6	-6.2	
실시예 8	a*	5.2	-1.2	-2.7	14.4
	b*	-7.1	3.6	4.8	
비교예 1	a*	9	10.9	11.2	11.6
	b*	-8.2	-1.3	-5.7	
비교예 2	a*	10.3	-3.8	-5.8	16.6
	b*	-16.4	-13.2	-13.9	
비교예 3	a*	8.8	2.7	3.56	7.9
	b*	-12.6	-12.1	-13.7	
비교예 4	a*	12	19.7	17.6	21.1
	b*	-48.7	-48.6	-35.4	
비교예 5	a*	8.2	15.8	22.3	14.3
	b*	-8.4	-8.5	-7.2	
비교예 6	a*	7.9	11.9	16.3	9.3
	b*	-10.2	-8.1	-6.2	

비교예 7	a*	16.8	19.4	20.4	19.9
	b*	8.9	-4.4	-10.7	
비교예 8	a*	29.8	18.9	11.5	20.5
	b*	-15.9	-11.3	-15.9	
비교예 9	a*	20.1	22.8	23.1	18.9
	b*	-20.3	-10.6	-1.8	
비교예 10	a*	6.6	17.8	19.8	31.3
	b*	19.8	-1.3	-8.4	

[61]

[62] 표 3 에서 보는 바와 같이, 실시예 1 내지 8의 유리는 정면 및 측면 모두에서 중성색을 나타냈다. 반면, 비교예 1 내지 10의 유리는 정면 및 측면 모두에서 보라색을 띠었다.

청구범위

- [청구항 1] 유리 기재; 및
제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층이
순차적으로 적층된 형태를 포함하는 저반사 코팅층;을 포함하고,
상기 제1 고굴절률층 및 상기 제2 고굴절률층 각각은 굴절률이 2.0 내지
2.5이고, 티타늄 산화물을 포함하며,
상기 제1 저굴절률층 및 상기 제2 저굴절률층 각각은 굴절률이 1.3 내지
1.6이고, 규소 산화물을 포함하고,
상기 저반사 코팅층은 총 두께가 300nm 내지 600nm인, 저반사 코팅 유리.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 고굴절률층은 5nm 내지 15nm의 두께를 갖고,
상기 제1 저굴절률층은 180nm 내지 230nm의 두께를 갖고,
상기 제2 고굴절률층은 100nm 내지 135nm의 두께를 갖고,
상기 제2 저굴절률층은 65nm 내지 95nm의 두께를 갖는, 저반사 코팅
유리.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층
및 제2 저굴절률층을 1: 15~36 : 8~21 : 5~17의 두께비로 포함하는, 저반사
코팅 유리.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 고굴절률층은 100nm 내지 130nm의 두께를 갖고,
상기 제1 저굴절률층은 180nm 내지 230nm의 두께를 갖고,
상기 제2 고굴절률층은 100nm 내지 135nm의 두께를 갖고,
상기 제2 저굴절률층은 65nm 내지 95nm의 두께를 갖는, 저반사 코팅
유리.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 저반사 코팅층은 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층
및 제2 저굴절률층을 1: 1.3~2.3 : 0.7~1.4 : 0.5~0.9의 두께비로 포함하는,
저반사 코팅 유리.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
가시광선 반사율이 5% 이하이고, 가시광선 투과율이 90% 이상이며,
적외선 차단율이 45% 이상이고, 50°의 측면 관측시 $|a^*| \leq 10$ 및
 $|b^*| \leq 10$ 인 중성 색상을 갖는, 저반사 코팅 유리.

요약서

본 발명은 저반사 코팅 유리에 관한 것으로서, 구체적으로, 본 발명에 따른 저반사 코팅 유리는 유리 기재; 및 제1 고굴절률층, 제1 저굴절률층, 제2 고굴절률층 및 제2 저굴절률층이 순차적으로 적층된 형태를 포함하는 저반사 코팅층;을 포함하고, 상기 제1 고굴절률층 및 상기 제2 고굴절률층 각각은 굴절률이 2.0 내지 2.5이고, 티타늄 산화물을 포함하며, 상기 제1 저굴절률층 및 상기 제2 저굴절률층 각각은 굴절률이 1.3 내지 1.6이고, 규소 산화물을 포함하고, 상기 저반사 코팅층은 총 두께가 300nm 내지 600nm이다.