



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0006587
(43) 공개일자 2008년01월16일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7025807

(22) 출원일자 2007년11월07일
심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년11월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/012508

국제출원일자 2006년04월05일

(87) 국제공개번호 WO 2006/110401

국제공개일자 2006년10월19일

(30) 우선권주장

60/669,614 2005년04월08일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 별명자

바티아토, 제임스, 워.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
메릴, 월리엄, 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김영, 양영준

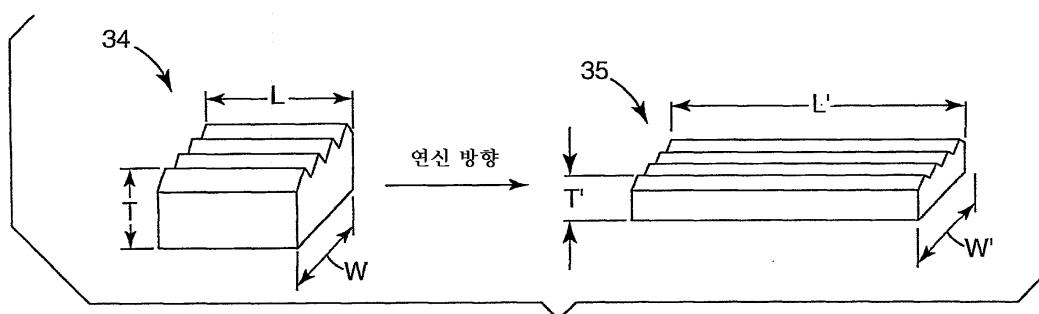
전체 청구항 수 : 총 46 항

(54) 디스플레이에 사용하기 위한 구조화된 배향 필름

(57) 요 약

밝기 강화 필름, 반사 편광기, 또는 디스플레이에 사용될 다른 것들을 제조하는 데 사용하기 위한 프리즘 흄과 같은 엔지니어링된 특징형상을 갖는 구조화된 표면을 갖는 필름을 일축 스트레칭하는 방법이 제공된다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

휘트니, 레런드, 알.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

엡스테인, 케네스, 에이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

브롯, 로버트, 엘.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

비어나쓰, 롤프, 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

오닐, 미쓰꼬, 티.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

존슨, 스티븐, 에이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

존슨, 매튜, 비.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

혜넨, 다니엘, 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

블랙, 윌리엄, 비.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

오닐, 마크, 비.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

브라이언, 윌리엄, 제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

윌슨, 테니스, 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

덴커, 마틴, 이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

코워츠, 테이비드, 에이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

특허청구의 범위

청구항 1

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기 및 복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 2

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 복굴절성 밝기 강화 필름 및 직교하는 복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 3

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 비복굴절성 밝기 강화 필름 및 직교하는 복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 4

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 복굴절성 밝기 강화 필름 및 직교하는 비복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 5

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 밝기 강화 필름 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 6

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 제 1 복굴절성 밝기 강화 필름, 제 2 복굴절성 밝기 강화 필름 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 7

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 제 1 복굴절성 밝기 강화 필름, 반사 편광기 및 제 2 복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 8

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 밝기 강화 필름, 비복굴절성 밝기 강화 필름, 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 9

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 밝기 강화 필름, 반사 편광기 및 비복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 10

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 밝기 강화 필름, 복굴절성 밝기 강화 필름 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 11

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 밝기 강화 필름, 반사 편광기 및 복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 12

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 13

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 제 1 복굴절성 확산기, 제 2 복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 14

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 제 1 복굴절성 확산기, 제 2 복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 15

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 16

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 확산기, 비복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 17

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 확산기, 제 1 비복굴절성 확산기, 제 2 비복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 18

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 확산기, 복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 19

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 제 1 복굴절성 확산기, 제 2 복굴절성 확산기, 비복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 20

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 제 1 비복굴절성 확산기, 복굴절성 확산기, 제 2 비복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 21

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 확산기, 제 1 복굴절성 확산기, 제 2 복굴절성 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 22

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 확산기, 반사 편광기, 제 1 비복굴절성 확산기 및 제 2 비복굴절성 확산기를 포함하는 스택 내의 반사 편광기 위치의 모든 조합을 갖는 복굴절성 확산기 시리즈를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 23

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 터닝 필름 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 24

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 터닝 필름 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 25

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기 및 복굴절성 터닝 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 26

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기 및 비복굴절성 터닝 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 27

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 터닝 필름, 반사 편광기 및 확산기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 28

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 터닝 필름, 반사 편광기 및 확산기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 29

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 복굴절성 터닝 필름 및 확산기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 30

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 비복굴절성 터닝 필름 및 확산기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 31

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 복굴절성 터닝 필름, 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 32

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 비복굴절성 터닝 필름, 확산기 및 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 33

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 확산기 및 복굴절성 터닝 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 34

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기, 확산기 및 비복굴절성 터닝 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 35

특수 코팅을 갖는 반사 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 36

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기 및 반사 편광기의 후면에 적층된 터닝 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 37

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기 및 반사 편광기의 후면에 적어도 부분적으로 적층된 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 38

다음에 나열된 순서로 백라이트로부터 관찰자 쪽으로 배열된 반사 편광기 및 반사 편광기의 후면에 적어도 부분적으로 적층된 확산기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 39

제 1 항 내지 제 38 항 중 어느 한 항에 있어서, 휴대용 물품, 계측용 물품, 모니터링 물품, 컴퓨터 및 TV 응용을 포함하는 디스플레이 및 프로젝션 형태로 사용되는 물품.

청구항 40

(a) (i) 제 1 및 제 2 표면, 및 (ii) 서로에 대해 직교하는 제 1 및 제 2 평면내 축, 및 몸체부의 두께 방향에서 제 1 및 제 2 평면내 축에 대해 상호 직교하는 제 3 축을 갖는 복굴절성 몸체부; 및

(b) 몸체부의 제 1 표면 상에 배치된 엔지니어링된 특징형상을 포함하고, 상기 엔지니어링된 특징형상이 몸체부의 제 1 평면내 축에 대해 실질적으로 평행한 방향으로 몸체부 상에 배치되는 표면부

를 포함하고, 물품에서 최고 굴절률의 배향이 특별한 척도를 기반으로 하여 선택되는 것인 일축 배향된 구조화된 표면을 갖는 물품.

청구항 41

제 1 및 제 2 표면, 및 서로에 대해 직교하는 제 1 및 제 2 평면내 축, 및 몸체부의 두께 방향에서 제 1 및 제 2 평면내 축에 대해 상호 직교하는 제 3 축을 가지고, 몸체부의 제 1 표면 상에 배치된 엔지니어링된 특징형상을 포함하고 상기 엔지니어링된 특징형상이 몸체부의 제 1 평면내 축에 대해 실질적으로 평행한 방향으로 배치되는 표면부를 갖는 복굴절성 몸체부를 제공하는 단계; 및

특별한 척도를 기반으로 하여 물품에서 최고 굴절률의 배향을 선택하는 단계

를 포함하는 일축 배향된 구조화된 표면을 갖는 물품의 제조 방법.

청구항 42

일축 배향된 복굴절성 밝기 강화 필름을 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 43

제 42 항에 있어서, 필름이 양의 복굴절률을 갖는 물품.

청구항 44

제 42 항에 있어서, 필름이 음의 복굴절률을 갖는 물품.

청구항 45

복굴절성 구조화된 표면을 갖는 다층 광학 필름 및 필름에 인접하여 위치한 편광기를 포함하는, 백라이트와 함께 디스플레이에 사용하기 위한 물품.

청구항 46

제 45 항에 있어서, 밝기 강화 필름으로 사용되는 물품.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 구조화된 표면을 갖는 종합체 필름과 같은 일축 스트레칭된 물품 및 이러한 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 구조화된 표면을 갖는 광학 물품 및 이러한 물품을 제공하는 방법은 알려져 있다. 예를 들어, 미국 특허 6,096,247 및 6,808,658, 및 공개된 출원 US 2002/0154406 A1을 참조한다. 이들 참조 문헌에 게재된 구조화된 표면은 마이크로프리즘(예: 마이크로큐브) 및 렌즈를 포함한다. 이 점에서, 구조화된 표면이라는 용어는 1 개 이상의 기하학적 특징형상(feature)을 위에 갖는 표면을 의미하고, 이 경우 기하학적 특징형상은 표면 상에 있는 예정된 형상(shape) 또는 형상들을 의미한다. 전형적으로, 이러한 구조는 적당한 중합체의 표면 상에 예를 들어 엠보싱, 압출 또는 기계가공에 의해 생성된다.

<3> 또한, 구조화된 표면을 갖는 복굴절성 물품도 알려져 있다. 예를 들어, 미국 특허 3,213,753; 4,446,305; 4,520,189; 4,521,588; 4,525,413; 4,799,131; 5,056,030; 5,175,030 및 공개된 출원 WO 2003/0058383 A1 및 WO 2004/062904 A1을 참조한다.

<4> 또한, 스트레칭된 필름의 제조 방법도 알려져 있다. 이러한 방법은 전형적으로 필름의 기계적 및 물리적 성질을 개선하는 데 이용된다. 이들 방법은 이축 스트레칭 기술 및 일축 스트레칭 기술을 포함한다. 예를 들어 PCT WO 00/29197, 미국 특허 2,618,012; 2,988,772; 3,502,766; 3,807,004; 3,890,421; 4,330,499; 4,434,128; 4,349,500; 4,525,317 및 4,853,602를 참조한다. 또한, 미국 특허 4,862,564; 5,826,314; 5,882,774; 5,962,114 및 5,965,247을 참조한다. 또한, 일본 미심사 특허 공개 헤이-5-11114; 5-288931; 5-288932; 6-27321 및 6-34815를 참조한다. 필름을 스트레칭하는 방법을 게재한 다른 일본 미심사 출원은 헤이 5-241021; 6-51116; 5-51119; 및 5-11113을 참조한다. 또한, WO 2002/096622A1도 참조한다.

<5> 요약

<6> 게재된 광학 조절 필름 또는 필름 조합은 예를 들어, 밝기 강화 필름 또는 터닝(turning) 필름을 포함하는 디스플레이 시스템을 형성하기 위한 광학 필름의 컬렉션(collection)에 이용될 수 있다. 디스플레이 시스템은 2 개의 특별한 실시태양 중 1 개 이상을 포함할 수 있다. 제 1의 특별한 실시태양에서, 디스플레이 시스템은 랜드 보다 위에 있는 구조가 광학적 이방성(예: 복굴절성) 물질을 포함하는 마이크로구조화된 필름 또는 층을 포함한다. 이 제 1의 실시태양을 이하에서는 복굴절성 구조화된 필름 또는 층이라 부를 것이다. 제 2의 특별한 실시태양에서, 디스플레이 시스템은 실질적으로 정확히 일축 스트레칭된 가늘고 긴 마이크로구조화된 필름 또는 층을 포함한다. 두 특별한 실시태양의 필름 또는 층은 아래에서 설명하는 바와 같이 디스플레이 시스템에 1 개 이상의 광학적 기능을 제공한다. 게다가, 두 특별한 실시태양의 필름 또는 층은 예를 들어 휴대용 물품, 계측 용 물품, 모니터링 물품, 컴퓨터 및/또는 TV 응용을 포함해서 다양한 디스플레이 및 프로젝션 형태에서 다른 층 또는 필름들과 조합될 수 있다.

<7> 본원에서 사용되는 다음 용어 및 어구는 다음 의미를 갖는다.

<8> "복굴절성 표면"은 몸체부에서 복굴절성 물질에 근접하는 몸체부의 표면 부분을 의미한다.

<9> "횡단면 형상" 및 유사 용어, 그의 명백한 변형은 제 2 평면내 축 및 제 3 축에 의해 한정되는 기하학적 특징형상의 주변의 형태를 의미한다. 기하학적 특징형상의 횡단면 형상은 그의 물리적 치수와는 독립적이다.

<10> "분산"은 과장에 따른 굴절률의 변화를 의미한다. 분산은 이방성 물질에서 상이한 축들을 따라서 상이하게 변할 수 있다.

<11> "스트레치비" 및 그의 명백한 변형은 스트레칭 후 스트레치 방향을 따라서 분리된 2 개의 지점 사이의 거리 대 스트레칭 전 상응하는 지점 사이의 거리의 비를 의미한다.

<12> "기하학적 특징형상" 및 그의 명백한 변형은 구조화된 표면 상에 존재하는 예정된 형상 또는 형상들을 의미한다.

<13> "마크로"는 접두사로 사용되고, 그것이 수식하는 용어는 1 mm 초과의 높이를 갖는 횡단면 프로파일을 갖는 것을 의미한다.

<14> "금속성 표면" 및 그의 명백한 변형은 준금속을 또한 함유할 수 있는 금속 합금 또는 금속으로 코팅되거나 또는 그로부터 형성된 표면을 의미한다. "금속"은 히드록실 라디칼과 함께 염기를 생성하고 산의 수소 원자를 대체하여 염을 생성할 수 있는 일반적으로 연성, 전성, 광택, 및 열 및 전기 전도성을 가짐을 특징으로 하는 철, 금, 알루미늄 등과 같은 원소를 의미한다. "준금속"은 금속의 성질 중 일부를 가지고/가지거나 금속과 합금을 형성하는(예: 반도체) 비금속 원소를 의미하고, 또한 금속 및/또는 준금속 도핑제를 함유하는 비금속 원소도 포함된다.

함한다.

<15> "마이크로"는 접두사로 사용되고, 그것이 수식하는 용어는 1 mm 이하의 높이를 갖는 횡단면 프로파일을 갖는 것을 의미한다. 바람직하게는, 횡단면 프로파일은 0.5 mm 이하의 높이를 갖는다. 더 바람직하게는, 횡단면 프로파일은 0.05 mm 이하이다.

<16> "배향된"은 상응하는 굴절률의 이방성 세트와 함께 이방성 유전율 텐서(tensor)를 갖는 것을 의미한다.

<17> "배향"은 배향된 상태를 의미한다.

<18> 그의 명백한 변형을 포함해서 "일축 스트레치"는 한 물품의 서로 맞은 편에 있는 가장자리를 잡고 그 물품을 오직 한 방향으로만 물리적으로 스트레칭하는 행위를 의미한다. 일축 스트레치는 예를 들어 필름의 부분들에 순간적인 또는 상대적으로 매우 작은 이축 스트레칭을 유발할 수 있는 전단 효과 때문에 필름의 균일한 스트레칭에 약간의 불완벽성을 포함하는 것을 의도한다.

<19> "일축 배향"은 주굴절률 2 개가 실질적으로 동일한 것을 의미한다.

<20> "구조 표면"은 1 개 이상의 기하학적 특징형상을 위에 갖는 표면을 의미한다.

<21> "구조화된 표면"은 요망되는 하나의 기하학적 특징형상 또는 다수의 기하학적 특징형상을 한 표면에 부여하는 어떠한 기술에 의해서라도 생성된 표면을 의미한다.

<22> "파장"은 진공에서 측정된 등가 파장을 의미한다.

<23> 층화된 필름의 경우, "일축" 또는 "정확한 일축"은 달리 명시되지 않으면 필름의 개개의 층에 적용하는 것을 의도한다.

발명의 상세한 설명

<35> 계재된 물품 및 필름은 일반적으로 몸체부 및 표면 구조부를 포함한다. 도 1은 제 1 배향 상태를 갖는 전구체 필름의 단면도를 나타내고, 한편 도 2는 제 2 배향 상태를 갖는 생성된 필름의 한 실시태양의 단면도를 나타낸다. 도 3A - 3D는 몇몇 다른 실시태양의 단면도를 나타낸다.

<36> 전구체 필름 (9)는 초기 두께 (Z)를 갖는 몸체부 또는 랜드부 (11) 및 높이 (P)를 갖는 표면부 (13)을 포함한다. 표면부 (13)은 여기서는 각각 프리즘으로 나타낸 일련의 평행한 기하학적 특징형상 (15)를 포함한다. 기하학적 특징형상 (15) 각각은 기저폭 (BW) 및 피크간 간격 (PS)를 갖는다. 전구체 필름은 합 P+Z와 같은 전체 두께 T를 갖는다.

<37> 도 2를 구체적으로 참고하면, 필름 (10)은 두께 (Z')을 갖는 몸체부 또는 랜드부 (12) 및 높이 (P')을 갖는 표면부 (14)를 포함한다. 표면부 (14)는 프리즘을 포함하는 일련의 평행한 기하학적 특징형상 (16)을 포함한다. 기하학적 특징형상 (16) 각각은 기저폭 (BW') 및 피크간 간격 (PS')을 갖는다. 필름은 P'+Z'과 같은 전체 두께 T'을 갖는다.

<38> 전구체 필름의 치수와 생성된 필름의 치수 사이의 관계는 $T' < T$; $P' < P$; $Z' < Z$; 보통, $BW' < BW$; 및 $PS' < PS$ 이다.

<39> 몸체부 또는 랜드부 (11), (12)는 저부 표면 (17) 및 (19)와 표면부 (15), (16)의 최저 지점 사이의 물품의 부분을 포함한다. 몇몇 경우, 이것은 물품의 폭 (W, W')을 가로질러서 일정한 치수일 수 있다. 다른 몇몇 경우, 이 치수는 변하는 랜드 두께를 갖는 기하학적 특징형상의 존재로 인해 변할 수 있다. 도 9를 참조한다. 도 9에서는, 랜드부 두께를 Z'' 으로 나타낸다.

<40> 전구체 필름 (9) 및 생성된 필름 (10) 각각은 제 1 평면내 축 (18), 제 2 평면내 축 (20), 및 두께 방향의 제 3 축 (22)를 갖는다. 제 1 평면내 축은 이후에 논의되는 바와 같이 스트레칭 방향에 대해 실질적으로 평행하다. 도 1 및 도 2에서, 이 축은 필름 (9) 및 (10)의 단부에 대해 수직이다. 이들 세 축은 서로에 대해 상호 직교한다.

<41> 본 발명의 필름 또는 물품의 1 개 이상의 기하학적 특징형상의 횡단면 형상은 전구체의 기하학적 특징형상의 횡단면 형상과 실질적으로 흡사하다. 형상에 있어서의 이러한 충실도는 입사광의 균일한 재분포가 요망되는 광학 소자를 만들 때 특히 중요하다. 이것은 특징형상의 초기 횡단면 형상이 편평한 표면을 포함하건 아니면 굴곡된 표면을 포함하건 여하간에 적용된다. 물품 및 방법의 형상 보유는 형상 보유 변수 (SRP)를 계산함으로써 결정

한다.

<42> 주어진 한 특징형상의 SRP는 다음과 같이 결정한다. 스트레칭 전에 특징형상을 갖는 필름의 횡단면의 이미지를 획득한다. 절단 평면은 제 2 평면내 축 (20)과 제 3 축 (22)에 의해 한정되는 평면이고, 필름을 스트레칭하려는 방향과 직교한다. 존재하는 구조적 특징형상의 한가지 대표적인 예를 선택하고, 그것을 특징형상이라고 부른다. 몸체부 (11)과 표면부 (13)의 연접부에서 이미지 위에 1 개의 선을 포개 놓는다. 이것이 특징형상 기저선(Feature Baseline, FB)이다. 이어서, 기저선보다 위에 있는 특징형상의 면적을 계산한다. 이것이 스트레칭되지 않은 특징형상 면적 (Unstretched Feature Area, UFA)이다.

<43> 이어서, 스트레칭 후에 필름의 횡단면의 이미지를 획득한다. 절단 평면은 제 2 평면내 축 및 제 3 축에 의해 한정되는 평면이다. 필름이 비연속식 또는 "회분식" 공정에 의해 예를 들어 실험실용 필름 스트레칭 기기로 스트레칭된 경우에는, 스트레칭 전에 필름 시편을 검사할 때 선택된 것과 동일한 특징형상을 선택하는 것이 가능하다. 필름이 연속 필름 제조 라인으로 스트레칭된 경우, 필름 제조 분야의 숙련자가 인식하는 바와 같이, 특징형상은 스트레칭되지 않은 웹 상에서 선택된 위치와 유사한, 스트레칭된 필름 웹 상의 적절한 위치로부터 선택되어야 한다. 특징형상 기저선 (FB)을 다시 확립하고, 이어서 스트레칭된 필름 특징형상의 면적을 계산한다. 이것이 스트레칭된 특징형상 면적 (SFA)이다.

<44> 이어서, UFA/SFA 비를 계산한다. 이것이 이미지 비(IR)이다. 이어서, 스트레칭된 필름 특징형상의 이미지를 스트레칭되지 않은 필름 특징형상의 이미지와 동일 면적을 갖도록 비례적으로 정률 증가시킨다. 이것은 IR의 제곱근을 배율(factor)로 하여 이미지를 높이 및 폭 치수 각각에서 확대함으로써 행한다. 이어서, 스트레칭된 필름의 특징형상의 정률 증가된 이미지를 스트레칭되지 않은 필름의 특징형상의 이미지 상에 그들의 특징형상 기저선이 일치하는 방식으로 포개 놓는다. 이어서, 포개 놓인 이미지들을 그들의 오버랩 면적을 최대화하는 위치가 발견될 때까지 그들의 공통 기저선을 따라서 서로에 대해 병진시킨다. 이 작업 및 상기 및 하기 수학 및 계산 작업은 당업계 숙련자에게 명백한 바와 같이 적절히 문자로 된 암호로 컴퓨터로 간단히 행할 수 있다.

<45> 이처럼 최적으로 포개 놓인 상태에서 포개 놓인 두 이미지가 공유하는 면적이 공통 면적 (CA)이다. 이어서, CA/UFA 비를 계산한다. 이 비가 공통 면적 비(CAR)이다. 완벽한 형상 보유를 일으키는 스트레치의 경우, CAR은 1일 것이다. 완벽한 형상 보유로부터 조금이라도 편향이 있는 경우, CAR은 1 미만의 양수일 것이다.

<46> 어떠한 특별한 필름의 경우에도, CAR은 적어도 특징형상의 형상, 스트레치비, 및 스트레칭 작업이 정확히 일축 배향하는 스트레치에 접근하는 정도에 의존하는 양만큼 1로부터 차이가 있을 것이다. 또한, 다른 인자도 관련될 수 있다. 완벽한 형상 보유로부터의 편향 정도를 정량화하기 위해, 또 다른 매개 변수, 형상 보유 매개 변수 (SRP)를 개발하는 것이 필요하다. SRP는 구조화된 표면을 갖는 필름이 연속으로 한 극단인 완벽한 형상 보유로부터 다른 한 극단인 전형적인 산업적 실습의 특징인 선택된 기준점으로 떨어지는 경우를 비례적으로 알려주는 측정값이다. 본 발명자들은 동일 특징형상 형상 및 스트레치비를 위한 연속 모드로 효율적으로 작업하는 이상화된 필름 텐터(횡단 방향 배향기)의 성능을 이러한 기준점으로 선택하였다. 필름의 구조화된 표면 상의 특징형상의 주축은 스트레치 방향인 크로스웹 방향에 평행한 것으로 가정한다. 필름 물질 자체의 비이상성 처럼, 예를 들어 스트레칭할 때의 밀도 변화와 같은 가장자리 효과 및 모든 다른 공정 비이상성은 무시한다. 이러한 이상적 텐터의 경우, 필름에 부여된 모든 횡단방향 스트레치는 필름의 수축에 의해 동일 비로 두께 치수에만 수용된다. 가상 텐터는 이상적이기 때문에, 기계 또는 다운웹 방향에서 필름의 수축은 없다.

<47> 이상적으로 스트레칭한 필름의 경우, 이미지 비는 스트레치비와 동일하다. 이미지 비가 스트레치비와 상이하다면, 이것은 예를 들어 포아송 비(Poisson's Ratio), 밀도 변화(예: 스트레치 동안의 결정화 때문), 및 국지적 스트레치비와 공칭 이상적 스트레치비 사이의 변화 때문에 그 계에 비이상성이 있음을 알려준다.

<48> 다음에는 도 4A - 도 4D를 참고로 하여 기술할 것이다. 계산은 당업계 숙련자에게 알려진 알고리즘을 이용하여 컴퓨터로 쉽게 수행할 수 있다. 계산은 CAR 계산에 이미 사용되었던 스트레칭되지 않은 필름의 특징형상의 실험적으로 얻은 이미지부터 시작한다. 도 4A에서, 나타낸 특징형상은 직각삼각형 특징형상이다. 여기에서 상술된 방법은 특징형상이 대칭성을 가지거나 가지지 않거나, 곧은(프리즘) 표면을 가지거나 굴곡된(렌즈 형상) 표면을 가지거나 여하간에 일반적으로 어떠한 특징형상 형상에라도 적용될 수 있기 때문에 도 4A의 직각삼각형은 오직 예시의 목적으로만 나타낸 것이다. 또, 이 방법은 일반적으로 "접시형" 특징형상, 또는 복잡한 형상을 갖는 특징형상, 예를 들어 S-형상 특징형상, 후크 형상 특징형상, 또는 "버섯 머리 형상" 특징형상에도 적용될 수 있다.

<49> 도 4A의 이미지는 문제의 필름을 제조하는 데에 이용된 스트레치비를 배율로 하여 높이 치수만 수축시킴으로써 계산에 의해 도 4B의 이미지로 전환된다. 이것은 문제의 특징형상 형상 및 스트레치비에 대해 "이상적 텐터"에

서 필름 표면 특징형상에 일어났었을 상황을 시뮬레이션한다. 이어서, 스트레치비의 제곱근을 배율로 하여 이미지를 높이 및 폭 치수 각각에서 정률 증가시킴으로써 이미지를 도 4B의 이미지로부터 도 4C의 이미지로 전환시킨다. 따라서, 도 4C의 이미지는 도 4A의 이미지의 면적과 동일한 면적을 갖는다. 이어서, 도 4A 및 도 4C의 이미지를 포개 놓고, 그들의 공통 기저선을 따라서 최대 오버랩 위치를 찾을 때까지 병진시킨다. 이것은 도 4D에 나타나 있다. 이 특징형상의 공통 면적(원래의 특징형상 이미지 및 계산에 의해 프로세싱된 특징형상 이미지 둘 모두에 공통인 크로스해칭된 면적)을 계산하고, 도 4A의 이미지의 면적에 대한 이 면적의 비를 계산한다. 이 값이 주어진 특징형상 형상 및 스트레치비에 대해 이상적 텐터의 공통 면적 비(Common Area Ratio for the Ideal Tenter, CARIT)이다. CARIT가 스트레칭되지 않은 특징형상 형상 및 이용된 스트레치비 둘 모두의 강력한 함수이기 때문에, 이 계산은 각 필름 시편에 대해 독립적으로 행해야 한다는 것을 이해할 것이다.

<50> 마지막으로, 다음 식을 이용해서 SRP를 계산한다.

$$<51> SRP = (CAR - CARIT)/(1-CARIT)$$

<52> 완벽한 형상 보유의 경우에는, SRP가 1이다. "이상적" 텐터로 스트레칭된 가상 필름의 경우, CAR은 CARIT와 같고, 따라서 SRP는 0이다. 따라서, SRP는 구조화된 표면을 갖는 필름이 연속으로 한 극단인 완벽한 형상 보유로부터 다른 한 극단인 전형적인 산업적 실습의 특징인 선택된 기준점으로 떨어지는 경우를 비례적으로 알려주는 측정값이다. SRP가 1.00에 매우 가까운 필름은 매우 높은 정도의 형상 보유를 나타낸다. SRP가 0.00에 매우 가까운 필름은 사용된 특징형상 및 스트레치비에 대해 낮은 정도의 형상 보유를 나타낸다. 본 발명에서, 필름은 0.1 이상의 SRP를 갖는다.

<53> 당업계 숙련자는 위에서 논의한 바와 같이 가능성 있는 많은 비이상성 때문에 표준 필름 텐터로 또는 다른 수단에 의해 제조된 필름이 0 미만의 SRP를 갖는 것이 당연한 것이라는 것을 이해할 것이다. "이상적 텐터"는 발생할 수 있는 최악의 가능성 있는 형상 보유를 나타내는 것을 의미하지 않는다. 오히려, 그것은 상이한 필름들을 공통 스케일로 비교하는 데 유용한 기준점이다.

<54> 본 발명의 한 실시태양에서, 구조화된 표면을 갖는 필름은 약 0.1 내지 1.00의 SRP 값을 갖는다. 본 발명의 다른 한 실시태양에서, 구조화된 표면을 갖는 필름은 약 0.5 내지 1.00의 SRP 값을 갖는다. 본 발명의 다른 한 실시태양에서, 구조화된 표면을 갖는 필름은 약 0.7 내지 1.00의 SRP 값을 갖는다. 본 발명의 다른 한 실시태양에서, 구조화된 표면을 갖는 필름은 약 0.9 내지 1.00의 SRP 값을 갖는다.

<55> 다른 한 양상으로서, 필름은 일축 배향을 갖는다. 일축 배향은 제 1 평면내 축을 따른 필름의 굴절률(n_1), 제 2 평면내 축을 따른 굴절률(n_2) 및 제 3 축을 따른 굴절률(n_3)의 차를 결정함으로써 측정할 수 있다. 한 실시태양의 일축 배향된 필름은 $n_1 \neq n_2$ 및 $n_1 \neq n_3$ 을 갖는다. 바람직하게는, 특별한 실시태양의 필름은 정확히 일축 배향된다. 즉, n_2 및 n_3 은 그들과 n_1 과의 차에 대해서 및 서로간에 실질적으로 같다.

<56> 다른 한 실시태양에서, 필름은 0.3 이하의 상대 복굴절률을 갖는다. 다른 한 실시태양에서, 상대 복굴절률은 0.2 미만이고, 다른 한 실시태양에서 상대 복굴절률은 0.1 미만이다. 상대 복굴절률은 다음 식에 따라서 결정되는 절대값이다.

$$<57> | n_2 - n_3 | / | n_1 - (n_2 + n_3)/2 |$$

<58> 상대 복굴절률은 가시광선 스펙트럼 또는 근적외선 스펙트럼으로 측정할 수 있다. 주어진 어떠한 측정의 경우에도, 동일 파장이 이용되어야 한다. 두 스펙트럼의 어느 부분에서도 상대 복굴절률이 0.3이면 이 시험을 충족시키는 데 만족스러운 것이다.

<59> 특별한 실시태양의 필름은 가늘고 긴 구조일 수 있는 1 개 이상의 프리즘 또는 렌즈 형상 특징형상을 포함한다. 이 구조는 바람직하게는 일반적으로 필름의 제 1 평면내 축에 대해 평행이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 구조화된 표면은 일련의 프리즘 (16)을 포함한다. 그러나, 다른 기하학적 특징형상 및 그들의 조합이 이용될 수도 있다. 예를 들어, 도 3A는 기하학적 특징형상이 꼭지점을 가져야 할 필요는 없고 또한 그의 기부에서 서로 접촉해야 할 필요도 없다는 것을 보여준다.

<60> 도 3B는 기하학적 특징형상이 둥근 피크 및 굴곡된 면을 가질 수 있음을 보여준다. 도 3C는 기하학적 특징형상의 피크가 편평할 수 있음을 보여준다.

<61> 도 3D는 필름의 맞은 편에 있는 두 표면이 구조화된 표면을 가질 수 있음을 보여준다.

<62> 도 5A - 5W는 구조화된 표면을 제공하는 데 이용될 수 있는 다른 횡단면 형상을 도시한다. 이들 도면은 기하학적 특징형상이 함몰부(도 5A - 도 5I 및 도 5T 참조) 또는 돌출부(도 5J - 도 5S 및 도 5U - 도 5W 참조)를 포함할 수 있음을 추가로 도시한다. 함몰부를 포함하는 특징형상의 경우, 함몰부 사이의 상승된 영역은 도 3C에 나타낸 돌출형 특징형상인 것으로 여길 수 있다.

<63> 다양한 특징형상 실시태양들은 요망되는 결과를 달성하도록 어떠한 방식으로도 조합할 수 있다. 예를 들어, 수평 표면은 반경을 갖는(radiused) 또는 편평한 피크를 갖는 특징형상들을 분리할 수 있다. 게다가, 굴곡된 면들은 이들 특징형상 어느 것에도 이용될 수 있다.

<64> 도면에서 알 수 있는 바와 같이, 특징형상은 요망되는 어떠한 기하학적 형상도 가질 수 있다. 이들은 필름의 Z 축에 대해 대칭 또는 비대칭일 수 있다. 게다가, 구조화된 표면은 단일의 특징형상, 요망되는 한 패턴의 다수의 동일 특징형상, 또는 요망되는 한 패턴으로 배열된 2 개 이상의 특징형상의 조합을 포함할 수 있다. 추가로, 특징형상의 치수, 예를 들어 높이 및/또는 폭은 구조화된 표면을 가로질러서 동일할 수 있다. 별법으로, 그들은 특징형상마다 다를 수 있다.

<65> 도 2에 도시된 마이크로구조 기하학적 특징형상은 삼각형과 유사한 횡단면을 갖는 프리즘을 포함하거나 또는 그러한 프리즘과 비슷하다. 이러한 프리즘의 특히 유용한 서브세트(subset)는 이등변삼각형과 유사한 횡단면을 갖는 것들이다. 또 하나의 다른 유용한 서브 세트는 약 60° 내지 약 120° , 바람직하게는 약 80° 내지 100° , 가장 바람직하게는 약 90° 의 꼭지각을 갖는 삼각형 횡단면을 가지고, 예를 들어 직각 프리즘이다. 이들 속성은 조합될 수 있고, 예를 들어 이등변 직각삼각형 횡단면을 갖는 프리즘 특징형상을 가질 수 있다. 추가로, 마이크로구조 특징형상의 면들은 편평하거나 또는 편평한 표면과 비슷하다. 이들 특징형상의 서브세트는 디스플레이 응용에서 복굴절성 강화 필름으로 사용되는 이러한 특징형상들을 포함하는 필름에 특히 유용할 수 있다. 보기(viewing) 반구 내에서 퍼져나감 각도(propagation angle)의 함수로서 2 개의 직교하는 편광 상태에 대해 총 내부 반사 및 투과된 세기 필드를 조정하기 위해 꼭지각을 굴절률의 이방성 세트와 함께 튜닝할 수 있다.

<66> 다른 한 실시태양에서, 마이크로구조 기하학적 특징형상은 톱니 모양 프리즘을 포함한다. 본원에서 사용되는 톱니 모양 프리즘은 랜드부 또는 몸체부와 대략 90° 각도를 형성하는 수직 또는 거의 수직인 옆면을 갖는다. 도 5J를 참조한다. 한 유용한 실시태양에서, 톱니 모양 프리즘은 랜드부 또는 몸체부로부터의 경사각이 2° 내지 15° 일 수 있다.

<67> 또한, 특징형상들이 제 1 평면내 축을 따라서 연속이거나 또는 불연속일 수 있는 것도 본 발명의 범위 내에 있다.

<68> 특별한 실시태양들의 필름의 다양한 실시태양들은 도 2 및 도 3A에 나타낸 바와 같은 다음의 치수 관계를 포함한다.

<69> 특별한 실시태양들의 방법은 일반적으로 스트레칭에 의해 가늘고 길게 될 수 있는 구조화된 표면을 갖는 중합체 필름을 제공하는 단계 및 이어서 필름을 일축 스트레칭하는 단계를 포함한다. 구조화된 표면은 필름 형성과 동시에 제공될 수 있거나 또는 그것은 필름이 형성된 후 제 1 표면에 부여될 수 있다. 이 방법은 도 6 및 도 7과 관련해서 더 설명될 것이다.

<70> 도 6은 본 발명에 따르는 방법을 나타내는 개략도이다. 이 방법에서는, 필름의 요망되는 구조화된 표면의 네카티브 버전(virision)을 포함하는 도구(24)가 제공되고, 이것은 구동 룰(26A) 및 (26B)에 의해서 다이(28)의 오리피스(나타내지 않음)를 지나서 전진한다. 다이(28)은 건조 중합체 수지를 펠렛, 분말 등의 형태로 받아들이는 공급 호퍼(32)를 갖는 압출기(30)을 포함하는 용융 트레인의 배출 지점을 포함한다. 용융된 수지는 다이(28)에서 도구(24)로 빠져 나간다. 다이(28)과 도구(24) 사이에는 캡(33)이 제공된다. 용융된 수지는 도구(24)와 접촉해서 경화해서 중합체 필름(34)를 생성한다. 필름(34)의 선두 가장자리가 스트립퍼(stripper) 룰(36)에서 도구(24)로부터 스트립핑(stripping)되어, 일축 스트레칭 장치(38)로 향해 진행한다. 이어서, 스트레칭된 필름은 스테이션(40)에서 연속 롤로 권취될 수 있다.

<71> 필름(34)는 장치(38)에서 스트레칭되기 전에 롤로 권취될 수 있거나, 또는 시트로 절단되어 스택을 형성할 수 있다는 점을 주목하여야 한다. 또, 필름(34)은 스트레칭된 후 연속 롤로 권취되기보다는 시트로 절단될 수 있다는 점도 주목하여야 한다.

<72> 필름(34)은 일축 스트레칭 전에 임의로 사전 컨디셔닝될 수 있다(나타내지 않음). 추가로, 필름(34)은 스트레칭 후 사후 컨디셔닝될 수 있다(나타내지 않음).

<73> 필름에 구조화된 표면을 부여하는 데는 다양한 기술을 이용할 수 있다. 이들은 회분식 및 연속식 기술을 포함한다. 이들은 요망되는 구조화된 표면의 네가티브인 표면을 갖는 도구를 제공하고, 중합체 필름에 요망되는 구조화된 표면의 포지티브 버전을 생성하기에 충분한 조건 하에서 충분한 시간 동안 중합체 필름의 1 개 이상의 표면을 도구에 접촉시키고, 도구로부터 구조화된 표면을 갖는 중합체 필름을 제거하는 것을 포함한다.

<74> 다이 (28) 및 도구 (24)는 서로에 대해서 수직 배열로 도시되었지만, 수평 또는 다른 배열도 또한 이용될 수 있다. 특별한 배열과 상관없이, 다이 (28)은 캡 (33)에서 도구 (24)에 용융된 수지를 제공한다.

<75> 다이 (28)은 그것이 도구 (24)를 향해서 움직일 수 있게 하는 방식으로 탑재된다. 이것은 캡 (33)을 요망되는 간격으로 조정하는 것을 허용한다. 당업계 숙련자들이 이해하는 바와 같이, 캡 (33)의 크기는 용융된 수지의 조성, 요망되는 몸체부 두께, 그의 점도, 그의 점탄성 반응, 및 도구를 용융된 수지로 본질적으로 완전히 충전하는 데 필요한 압력의 인자이다.

<76> 용융된 수지는 바람직하게는 그것이 임의로, 적용된 진공, 압력, 온도, 초음파 진동 또는 기계적 수단에 의해, 도구 (24)의 공동 안을 실질적으로 충전하게 하는 점도를 갖는다. 수지가 도구 (24)의 공동을 실질적으로 충전 할 때, 필름의 얹어진 구조화된 표면은 복제된 것이라고 말한다.

<77> 도구의 네가티브 표면은 필름의 폭을 가로질러서(즉, 횡단(TD) 방향으로) 또는 필름의 길이를 따라서(즉, 기계(MD) 방향을 따라서) 특정형상을 생성하도록 위치할 수 있다. TD 또는 MD 방향과의 완벽한 정렬이 요구되지는 않는다. 따라서, 도구는 완벽한 정렬로부터 약간 경사를 이룰 수 있다. 전형적으로, 이 정렬은 약 20° 이하이다.

<78> 수지가 열가소성 수지인 경우, 전형적으로 그것은 공급 호퍼 (32)에 고체로 공급된다. 고체 수지를 용융된 덩어리로 전환시키는 데 충분한 에너지가 압출기 (30)에 제공된다. 전형적으로 도구는 그것을 가열된 구동 롤 (26A) 위를 통과시킴으로써 가열된다. 구동 롤 (26A)는 그것을 통해 뜨거운 오일을 순환시킴으로써 또는 그것을 유도 가열함으로써 가열될 수 있다. 전형적으로, 도구 (24)의 온도는 수지의 연화점보다 20 °C 낮은 온도에서부터 수지의 분해 온도까지이다.

<79> 부분 중합된 수지를 포함해서 중합가능 수지의 경우, 다이 (28)에 공급하는 디스펜서 안으로 직접 수지를 봇거나 또는 펌핑할 수 있다. 수지가 반응성 수지인 경우, 이 방법은 수지를 경화시키는 1 개 이상의 추가 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수지는 수지를 경화시키기에 충분한 시간 동안 화학방사선, 예를 들어 자외선, 적외선, 전자 비임 방사선, 가시광선 등과 같은 적당한 방사 에너지 공급원에 노출시켜서 경화시키고 그것을 도구 (24)로부터 제거할 수 있다.

<80> 용융된 필름은 추가의 가공을 위해 필름을 경화시키는 다양한 방법에 의해 냉각시킬 수 있다. 이를 방법은 압출된 수지에 물을 분무하는 것, 도구의 구조화되지 않은 표면을 냉각 롤과 접촉시키는 것, 또는 필름을 직접 공기와 충돌시키는 것을 포함한다.

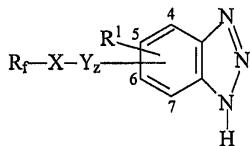
<81> 상기 논의는 필름과 구조화된 표면의 동시 생성에 초점을 둔 것이다. 본 발명에서 유용한 또 다른 기술은 도구를 사전생성된 필름의 제 1 표면에 접촉시키는 것을 포함한다. 이어서, 요망되는 구조화된 표면이 필름에 생성될 때까지 필름/도구 조합에 압력, 열, 또는 압력과 열을 적용한다. 이어서, 필름을 냉각하고 도구로부터 제거한다.

<82> 또 하나의 다른 기술에서는, 사전생성된 필름을 예를 들어 다이아몬드 선삭에 의해 기계가공하여 요망되는 구조화된 표면을 필름에 생성할 수 있다.

<83> 구조화된 표면을 생성하는 데에 도구가 이용될 때, 도구로부터 구조화된 표면 필름의 제거를 촉진하기 위해 이형제가 이용될 수 있다. 이형제는 도구의 표면 또는 필름의 표면에 얇은 층으로서 적용되는 물질일 수 있다. 별법으로, 그들은 중합체 내에 혼입되는 첨가제를 포함할 수 있다.

<84> 폭넓고 다양한 물질이 이형제로 이용될 수 있다. 유용한 물질의 한 부류는 유기 물질, 예를 들어 오일 및 왁스 및 실리콘, 및 중합체 이형 코팅, 예를 들어 폴리테트라플루오로에틸렌으로부터 제조된 것을 포함한다. 특히 유용한 이형제의 또 하나의 다른 부류는 불소화(fluorochemical) 벤조트리아졸을 포함한다. 이를 물질은 금속 및 준금속 표면에 화학적으로 결합한다는 것이 발견되었을 뿐만 아니라 또한 이들은 예를 들어 이형 및/또는 부식 억제 특성을 이들 표면에 제공한다. 이들 화합물은 금속 또는 준금속 표면(예: 도구)에 결합할 수 있는 헤드기 및 이형될 물질과 극성 및/또는 관능기가 적합하게 상이한 꼬리 부분을 갖는다는 특징이 있다. 이를 화합물은 단층 또는 실질적으로 단층인 내구성 자기조립 필름을 형성한다. 불소화 벤조트리아졸은 하기 화학식을

갖는 것들을 포함한다:

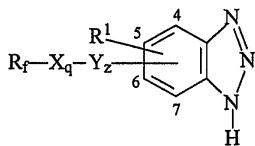


<85>

상기 식에서, R_f 는 $C_nF_{2n+1}-(CH_2)_m$ -이고, 여기서 n 은 1 내지 22의 정수이고, m 은 0 또는 1 내지 6의 정수이고; X 는 $-CO_2-$, $-SO_3-$, $-CONH-$, $-O-$, $-S-$, 공유결합, $-SO_2NR-$, 또는 $-NR-$ 이고, 여기서 R 은 H 또는 C_1-C_5 알킬렌이고; Y 는 $-CH_2-$ 이고, 여기서 z 는 0 또는 1이고; R' 은 H, 저급 알킬 또는 R_f-X-Y_z -이고, 단 X 가 $-S-$ 또는 $-O-$ 이고, m 이 0이고, z 가 0일 때는 $n \geq 7$ 이고, X 가 공유결합일 때는, m 또는 z 가 1 이상이다. 바람직하게는, $n + m$ 은 8 내지 20의 정수와 같다.

<87>

이형제로 사용하기 위한 불소화 벤조트리아졸 조성물의 특히 유용한 부류는 하기 화학식을 갖는 화합물을 1 개 이상 포함한다.



<88>

상기 식에서, R_f 는 $C_nF_{2n+1}-(CH_2)_m$ -이고, 여기서 n 은 1 내지 22이고, m 은 0 또는 1 내지 6의 정수이고; X 는 $-CO_2-$, $-SO_3-$, $-S-$, $-O-$, $-CONH-$, 공유결합, $-SO_2NR-$, 또는 $-NR-$ 이고, 여기서 R 은 H 또는 C_1-C_5 알킬렌이고, q 는 0 또는 1이고; Y 는 C_1-C_4 알킬렌이고, z 는 0 또는 1이고; R' 은 H, 저급 알킬 또는 R_f-X-Y_z -이다. 불소화 벤조트리아졸은 예를 들어 미국 특허 6,376,065에 기술되어 있다.

<90>

이 방법은 임의로 오븐 또는 다른 장치를 제공하는 것과 같이 스트레칭 전에 사전 컨디셔닝 단계를 포함할 수 있다. 사전 컨디셔닝 단계는 사전가열 대역 및 열 흡수(heat soak) 대역을 포함할 수 있다. 또한, 수축을 조절하기 위해 스트레치비를 그의 최대값으로부터 감소시킬 수 있다. 당업계에서는 이것이 "토우 인"(toe in)이라고 알려져 있다.

<91>

또한, 이 방법은 사후 컨디셔닝 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 필름은 먼저 열고정되고 이어서 급냉될 수 있다.

<92>

일축 스트레칭은 통상의 텐터 또는 길이 배향기에서 일어날 수 있다. 필름 가공 기술에 대한 일반적인 논의는 문현(Film Processing, 토시타카 카나이(Toshitaka Kanai) 및 그레고리 캠벨(Gregory Campbell) 편집, 1999, Chapter 1, 2, 3 및 6,)에서 찾을 수 있다. 또한, 문현(The Science and Technology of Polymer Films, 오빌 제이. 스위팅(Orville J. Sweeting) 편집, 1968, Vol. 1, 365 - 391 및 471 - 429 페이지)을 참조한다. 또한, 일축 스트레칭은 인장 시험기의 조오(jaw) 사이에서와 같이 다양한 회분식 기구로 달성될 수 있다.

<93>

일축 스트레칭 방법은 상이한 속도로 회전하는 롤러 사이에서의 통상의 "길이 배향", 텐터에서의 통상의 크로스 웹 스트레칭, WO 2002/096622에 게재된 것과 같은 포물선 경로 텐터에서의 스트레칭, 및 인장 시험기의 조오 사이에서의 스트레칭을 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다.

<94>

이상적인 탄성 물질의 경우, 3 개의 상호 직교하는 스트레치비 중 2 개가 동일하면 일축 배향이 일어날 것이다. 스트레칭할 때 유의한 밀도 변화를 겪지 않는 물질의 경우, 2 개의 실질적으로 동일한 스트레치비 각각은 제 3의 직교하는 스트레치비의 역수의 제곱근과 실질적으로 같을 것이다.

<95>

통상의 텐터에서 스트레칭된 필름은 텐터를 통한 이동 방향의 축을 따라서는 자유로이 수축하지 못하고 두께 방향에서 자유로이 수축하기 때문에, 그것은 비록 일축 스트레칭되었을지라도, 일축 배향되기는 하지만 정확히 일축 배향되지는 않는다. 포물선 경로는 텐터를 통해 이동 축을 따라서 적당한 양의 필름 수축이 일어나는 것을 허용하기 때문에, WO2002/096622 A1에 게재된 것과 같은 포물선 경로 텐터에서 스트레칭된 필름은 일축 스트레칭되고 또한 정확히 일축 배향된다. 또한, 포물선 경로 텐터링 이외의 다른 방법도 정확한 일축 배향을 제공할

수 있고, 그 개념은 사용되는 방법에 의해 제한되는 것을 의미하지 않는다.

<96> 또한, 정확한 일축 배향은 스트레치의 전체 과정 전반에 걸쳐서 일축 조건 하에서 필름을 스트레칭하는 방법에 제한되지 않는다. 바람직하게는, 일축 스트레치로부터의 편향이 스트레칭 단계의 여러 부분에 걸쳐서 어느 정도의 일정한 허용 범위 내에서 유지된다. 그러나, 스트레칭 공정 초기의 일축성으로부터의 편향이 스트레칭 공정 후기에 상쇄되어, 생성된 필름에 정확한 일축성을 생성하는 방법도 본 발명의 범위에 포함된다.

<97> 여기서, 필름 가장자리를 잡는 텐터 스트레칭 장치의 그립핑 수단이 이동하는 경로 및 따라서 필름이 텐터를 통해 이동할 때 필름의 가장자리가 지나는 경로를 경계 궤적이라고 부른다. 3 차원이고 실질적으로 비평면인 경계 궤적을 제공하는 것은 본 발명 내에 든다. 필름은 평면외 경계 궤적, 즉 단일의 유클리드 평면에 놓이지 않는 경계 궤적을 이용해서 평면외 스트레칭할 수 있다.

<98> 정확한 일축성이 요구되는 것은 아니지만, 포물선 경로 텐터 공정에서 필름은 평면내에서 스트레칭하는 것이 바람직하다. 주된 스트레치 방향인 TD를 따라서 스트레칭된 곧은 선들은 스트레칭 후 실질적으로 곧게 있는 것이 바람직하다. 필름의 통상의 텐터 가공에서는, 전형적으로 이것이 진상은 아니고, 그렇게 스트레칭된 선들은 실질적 곡률 또는 "보우"(bow)를 획득한다.

<99> 경계 궤적은 대칭일 수 있고(하지만, 반드시 대칭일 필요는 없음), 중심 평면을 통해 거울상을 형성한다. 이 중심 평면은 경계 궤적들 사이에서 초기 중심점을 통해 통과하는 필름 이동의 초기 방향의 벡터, 및 스트레칭 장치에 공급되는 스트레칭되지 않은 필름의 표면에 대해 수직인 벡터를 통해 통과하는 평면이다.

<100> 다른 필름 스트레칭 공정과 마찬가지로, 포물선 경로 텐터링은 필름의 균일한 공간적 연신이 스트레칭 공정 전반에 걸쳐서 유지되도록 하는 조건의 선택에 이롭다. 스트레칭되지 않은 필름 또는 웹의 크로스웹 및 다운웹 두께 분포의 조심스러운 조절 및 스트레치 전반에 걸쳐 웹을 가로지르는 온도 분포의 조심스러운 조절에 의해 많은 중합체계에 대해 필름의 양호한 공간적 균일성을 달성할 수 있다. 많은 중합체계는 비균일성에 대해 특히 민감하고, 캘리퍼 및 온도 균일성이 부적절하면 비균일한 방식으로 스트레치할 것이다. 예를 들어, 폴리프로필렌은 일축 스트레칭 하에서 "라인 스트레치"하는 경향이 있다. 또한, 일부 폴리에스테르, 그 중에서도 특히 폴리에틸렌 나프탈레이트도 매우 민감하다.

<101> 어떠한 스트레칭 기술이 이용되건, 기하학적 특징형상의 형상 보유가 요망될 때는, 스트레칭이 제 1 평면내 축에 대해 실질적으로 평행하게 행해져야 한다. 스트레칭이 제 1 평면내 축에 대해 더 평행할수록, 달성되는 형상 보유도 더 좋다는 것을 발견하였다. 적확한 평행으로부터의 편향이 20° 이하일 때 양호한 형상 보유가 달성될 수 있다. 편향이 적확한 평행으로부터 10° 이하이면 더 좋은 형상 보유가 달성된다. 편향이 평행으로부터 5° 이하이면 훨씬 더 좋은 형상 보유가 달성된다.

<102> 또한, 포물선 스트레칭 단계는 스트레칭 단계의 여러 부분 전반에 걸쳐서 어느 정도의 일정한 허용 범위 내에서 일축 스트레치로부터의 편향을 유지할 수 있다. 추가로, 이러한 조건들은 스트레치의 초기 부분에서는 필름의 일부를 평면외로 변형시키지만 스트레치의 최종 부분 동안에 필름을 평면내로 복귀시킬 때 유지될 수 있다.

<103> 스트레치의 전체 과정 전반에 걸쳐서 유지되는 정확한 일축 횡단방향 스트레치에서, 순간 기계방향 스트레치비(MDDR)는 밀도 변화에 대해 보정된 횡단방향 스트레치비(TDDR)의 역수의 제곱근과 거의 같다. 위에서 논의한 바와 같이, 필름은 평면외 경계 궤적, 즉 단일의 유클리드 평면에 놓이지 않는 경계 궤적을 이용해서 평면외 스트레치할 수 있다. 본 발명의 이 실시태양의 상관 있는 요건들을 충족시키는 경계 궤적은 무수히 많지만 그럼에도 불구하고 특별한 것들이 있어서, 평면외 경계 궤적을 이용하여 실질적으로 일축 스트레치 과정을 유지할 수 있다.

<104> 스트레칭 후, 요망되는 경우, 필름은 열고정 및 급냉될 수 있다.

<105> 이제, 도 7을 참고하면, 스트레칭되지 않은 구조 표면 필름 (34)는 치수 T, W 및 L을 가지고, 이들은 각각 필름의 두께, 폭 및 길이를 나타낸다. 필름 (34)가 람다(λ) 배율로 스트레칭된 후, 스트레칭된 필름 (35)는 치수 T', W' 및 L'을 가지고, 이들은 각각 필름의 스트레칭된 두께, 스트레칭된 폭 및 스트레칭된 길이를 나타낸다. 이 스트레칭은 스트레칭된 필름 (35)에 일축 특성을 부여한다.

<106> 제 1 평면내 축, 제 2 평면내 축 및 제 3 축을 따른 스트레치비들 사이의 관계는 섬유 대칭성 및 따라서 스트레칭된 필름의 일축 배향에 대해 알려주는 지시자이다. 본 발명에서, 필름은 제 1 평면내 축을 따른 최소 스트레치비가 1.1 이상이다. 바람직하게는, 제 1 평면내 축을 따른 스트레치비는 1.5 이상이다. 또 하나의 다른 실시태양에서, 스트레치비는 1.7 이상이다. 더 바람직하게는, 그것은 3 이상이다. 더 높은 스트레치비들도 유용

하다. 예를 들어, 3 내지 10 이상의 스트레치비가 본 발명에 유용하다.

<107> 제 2 평면내 축 및 제 3 축을 따른 스트레치비는 전형적으로 본 발명에서는 실질적으로 동일하다. 이처럼 실질적 동일하다는 것은 서로에 대한 이들 스트레치비의 상대적 비로 나타내는 것이 가장 편리하다. 2 개의 스트레치비가 같지 않으면, 상대적 비는 이들 축 중 하나를 따른 더 작은 스트레치비에 대한 이들 축 중 다른 하나를 따른 더 큰 스트레치비의 비이다. 바람직하게는, 상대적 비는 1.4 미만이다. 2 개의 비가 같으면, 상대적 비는 1이다.

<108> 제 1 평면내 방향을 따른 스트레치비 λ 로 정확히 일축 스트레칭하는 경우, 이 방법이 제 2 평면내 축에서 및 제 3 축을 따르는 필름의 두께 방향에서 실질적으로 동일한 비례적 치수 변화를 생기게 할 때, 두께 및 폭은 동일한 비례적 치수 변화만큼 감소될 수 있다. 이 경우, 이것은 $KT/\lambda^{0.5}$ 및 $KW/\lambda^{0.5}$ (여기서, K는 스트레치 동안의 밀도 변화를 고려한 배율을 나타냄)로 대략 나타낼 수 있다. 이상적인 경우, K는 1이다. 스트레칭 동안 밀도가 감소할 때는, K는 1보다 크다. 스트레칭 동안 밀도가 증가할 때는 K가 1보다 작다.

<109> 본 발명에서, 필름의 초기 두께 T 에 대한 필름의 최종 두께 T' 의 비는 NDSR 스트레치비(NDSR)로 정의할 수 있다. MDSR은 스트레칭 후의 필름의 한 부분의 길이를 그 부분의 초기 길이로 나눈 것으로 정의할 수 있다. 오직 예시의 목적에서, 도 8의 Y'/Y 를 참고한다. TDSR은 스트레칭 후의 필름의 한 부분의 폭을 그 부분의 초기 폭으로 나눈 것으로 정의할 수 있다. 오직 예시의 목적에서, 도 8의 X'/X 를 참고한다.

<110> 제 1 평면내 방향은 예를 들어 길이 배향의 경우에는 MD와 일치하거나, 또는 포물선 텐터의 경우에는 TD와 일치한다. 다른 한 예에서는, 연속 웨이 아니라 시트가 소위 회분식 텐터링 공정으로 텐터에 공급된다. 이 공정은 미국 특허 6,609,795에 기술되어 있다. 이 경우, 제 1 평면내 방향 또는 축은 TD와 일치한다.

<111> 본 발명은 일반적으로 일축 특성이 요망되는 많은 상이한 구조화된 표면 필름, 물질 및 방법에 적용될 수 있다. 본 발명의 방법은 가공 동안 필름이 스트레칭될 때 물질에 유발된 분자 배향이 있을 경우 그 양을 조절하기 위해 필름에 사용되는 물질의 점탄성 특성이 이용되는 마이크로구조화된 표면을 갖는 중합체 필름의 제작에 특히 적합한 것으로 믿어진다. 개선점으로는 개선된 광학 성능, 증진된 치수 안정성, 더 나은 가공성 및 기타 등등 중 하나 이상을 포함한다.

<112> 일반적으로, 본 발명에서 사용되는 중합체는 결정성, 반결정성, 액정형 또는 비결정성 중합체 또는 공중합체일 수 있다. 중합체 업계에서는 전형적으로 중합체가 완전히 결정성은 아니라는 점이 일반적으로 인식되어 있고, 따라서 본 발명의 맥락에서 결정성 또는 반결정성 중합체는 비결정성이 아닌 중합체를 의미하고, 결정성, 부분 결정성, 반결정성 등등으로 흔히 불리는 물질들 중 어느 것이라도 포함한다. 당업계에서는 때로는 경적 막대 중합체라고도 불리는 액정형 중합체가 3 차원 결정 규칙성과 상이한 장벽위 규칙화의 몇몇 유형을 갖는다는 것을 이해한다.

<113> 본 발명은 필름으로 용융 가공될 수 있거나 또는 경화될 수 있는 어떠한 중합체도 이용될 수 있다는 것을 고려 한다. 이들은 다음 계열로부터의 단일중합체, 공중합체, 및 중합체로 추가 가공될 수 있는 올리고머를 포함할 수 있지만, 이들에 제한되지는 않는다: 폴리에스테르(예: 폴리알킬렌 테레프탈레이트(예: 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리-1,4-시클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트), 폴리에틸렌 비벤조에이트, 폴리알킬렌 나프탈레이트(예: 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 및 그의 이성질체(예: 2,6-, 1,4-, 1,5-, 2,7- 및 2,3-PEN) 및 폴리부틸렌 나프탈레이트 (PBN) 및 그의 이성질체), 및 액정 폴리에스테르); 폴리아릴레이트; 폴리카르보네이트(예: 비스페놀 A의 폴리카르보네이트); 폴리아미드(예: 폴리아미드 6, 폴리아미드 11, 폴리아미드 12, 폴리아미드 46, 폴리아미드 66, 폴리아미드 69, 폴리아미드 610, 및 폴리아미드 612, 방향족 폴리아미드 및 폴리프탈아미드); 폴리에테르-아미드; 폴리아미드-아미드; 폴리아미드(예: 열가소성 폴리아미드 및 폴리아크릴 이미드); 폴리에테르이미드; 폴리올레핀 또는 폴리알킬렌 중합체(예: 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌; 폴리이소부틸렌, 및 폴리(4-메틸)펜텐); 이오노머, 예를 들어 설린(등록상표)(Surlyn™)(이.아이.듀폰 드 네모아 앤드 컴퍼니(E. I. du Pont de Nemours & Co.,)(미국 델라웨어주 월밍턴); 폴리비닐아세테이트; 폴리비닐 알콜 및 에틸렌-비닐 알콜 공중합체; 폴리메타크릴레이트(예: 폴리이소부틸 메타크릴레이트, 폴리프로필메타크릴레이트, 폴리에틸메타크릴레이트, 및 폴리메틸메타크릴레이트); 폴리아크릴레이트(예: 폴리메틸 아크릴레이트, 폴리에틸 아크릴레이트, 및 폴리부틸 아크릴레이트); 폴리아크릴로니트릴; 불소중합체(예: 퍼플루오로알콕시 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리트리플루오로에틸렌, 불소화 에틸렌-프로필렌 공중합체, 폴리비닐리덴 플루오라이드, 폴리비닐 플루오라이드, 폴리클로로트리플루오로에틸렌, 폴리에틸렌-코-트리플루오로에틸렌, 폴리(에틸렌-알트-클로로트리플루오로에틸렌), 및 THV(등록상표)(3M Co.); 염소화 중합체(예: 폴리비닐리덴 클로라이드 및 폴리비닐클로라이드); 폴리아릴에테르 케톤(예: 폴리에테르에테르케톤)(“PEEK”); 지방족

폴리케톤(예: 에틸렌 및(또는) 프로필렌과 이산화탄소의 공중합체 및 삼원공중합체); 입체 규칙성(tacticity)을 갖는 폴리스티렌(예: 아택틱 폴리스티렌, 이소택틱 폴리스티렌 및 신디오텍틱 폴리스티렌) 및 입체 규칙성을 갖는 고리- 또는 사슬-치환 폴리스티렌(예: 신디오텍틱 폴리-알파-메틸 스티렌, 및 신디오텍틱 폴리디클로로스티렌); 이들 스티렌의 공중합체 및 블렌드(예: 스티렌-부타디엔 공중합체, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 및 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 삼원공중합체); 비닐 나프탈렌; 폴리에테르(예: 폴리페닐렌 옥시드, 폴리(디메틸페닐렌 옥시드), 폴리에틸렌 옥시드 및 폴리옥시메틸렌); 셀룰로오스 물질(예: 에틸 셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 프로피오네이트, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 및 셀룰로오스 니트레이트); 황 함유 중합체(예: 폴리페닐렌 술피드, 폴리술폰, 폴리아릴술폰, 및 폴리에테르술폰); 실리콘 수지; 애피시 수지; 엘라스토머(예: 폴리부타디엔, 폴리이소프렌 및 네오프렌), 및 폴리우레탄. 2 개 이상의 중합체 또는 공중합체의 블렌드 또는 알로이(alloy)도 또한 사용될 수 있다.

<114> 몇몇 실시태양에서는, 반결정성 열가소성 물질이 이용될 수 있다. 반결정성 열가소성 물질의 한 예는 반결정성 폴리에스테르이다. 반결정성 폴리에스테르의 예는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트를 포함한다. 폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트를 포함하는 중합체가 본 발명에서 많은 바람직한 성질을 갖는다는 것을 발견하였다.

<115> 폴리에스테르에 사용하기에 적당한 단량체 및 공단량체는 디올 또는 디카르복실산 또는 에스테르 유형일 수 있다. 디카르복실산 공단량체는 테레프탈산, 이소프탈산, 프탈산, 모든 이성질체 나프탈렌디카르복실산(2,6-, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5-, 1,6-, 1,7-, 1,8-, 2,3-, 2,4-, 2,5-, 2,8-), 비벤조산, 예를 들어 4,4'-비페닐 디카르복실산 및 그의 이성질체, 트랜스-4,4'-스틸렌 디카르복실산 및 그의 이성질체, 4,4'-디페닐 에테르 디카르복실산 및 그의 이성질체, 4,4'-디페닐술폰 디카르복실산 및 그의 이성질체, 4,4'-벤조페논 디카르복실산 및 그의 이성질체, 할로겐화 방향족 디카르복실산, 예를 들어 2-클로로테레프탈산 및 2,5-디클로로테레프탈산, 다른 치환된 방향족 디카르복실산, 예를 들어 3급 부틸 이소프탈산 및 소듐 술포네이트 이소프탈산, 시클로알칸 디카르복실산, 예를 들어 1,4-시클로헥산디카르복실산 및 그의 이성질체 및 2,6-데카히드로나프탈렌 디카르복실산 및 그의 이성질체, 비- 또는 멀티-시클릭 디카르복실산(예: 다양한 이성질체 노르보르난 및 노르보르넨 디카르복실산, 아다만탄 디카르복실산, 및 비시클로-옥탄 디카르복실산), 알칸 디카르복실산(예: 세바신산, 아디프산, 옥살산, 말론산, 숙신산, 글루타르산, 아젤라산, 및 도데칸 디카르복실산), 및 융합 고리 방향족 탄화수소의 이성질체 디카르복실산(예: 인덴, 안트라센, 펜네안트렌, 벤조나프텐, 플루오렌 및 기타 등등)을 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다. 다른 지방족, 방향족, 시클로알칸 또는 시클로알켄 디카르복실산이 이용될 수 있다. 별법으로, 디메틸 테레프탈레이트와 같은 이들 디카르복실산 단량체 중 어느 것이든 그의 에스테르도 디카르복실산 자체를 대신해서 또는 그와 함께 이용될 수 있다.

<116> 적당한 디올 공단량체는 직쇄 또는 분지쇄 알칸 디올 또는 글리콜(예: 에틸렌 글리콜, 프로판디올, 예를 들어 트리메틸렌 글리콜, 부탄디올, 예를 들어 테트라메틸렌 글리콜, 펜탄디올, 예를 들어 네오펜틸 글리콜, 헥산디올, 2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올 및 고급 디올), 에테르 글리콜(예: 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜 및 폴리에틸렌 글리콜), 사슬-에스테르 디올, 예를 들어 3-히드록시-2,2-디메틸프로필-3-히드록시-2,2-디메틸프로필-3-히드록시-2,2-디메틸 프로파노에이트, 시클로알칸 글리콜, 예를 들어 1,4-시클로헥산디메탄올 및 그의 이성질체, 및 1,4-시클로헥산디올 및 그의 이성질체, 비- 또는 멀티-시클릭 디올(예: 다양한 이성질체 트리시클로데칸 디메탄올, 노르보르난 디메탄올, 노르보르넨 디메탄올, 및 비시클로-옥탄 디메탄올), 방향족 글리콜(예: 1,4-벤젠디메탄올 및 그의 이성질체, 1,4-벤젠디올 및 그의 이성질체, 비스페놀, 예를 들어 비스페놀 A, 2,2'-디히드록시 비페닐 및 그의 이성질체, 4,4'-디히드록시메틸 비페닐 및 그의 이성질체, 및 1,3-비스(2-히드록시에톡시)벤젠 및 그의 이성질체), 및 이들 디올의 저급 알킬 에테르 또는 디에테르, 예를 들어 디메틸 또는 디에틸 디올을 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다. 다른 지방족, 방향족, 시클로알킬 및 시클로알케닐 디올이 이용될 수 있다.

<117> 폴리에스테르 분자에 분지화 구조를 부여하는 기능을 할 수 있는 삼관능성 또는 다관능성 공단량체도 이용될 수 있다. 이들은 카르복실산, 에스테르, 히드록시 또는 에테르 유형일 수 있다. 예로는 트리멜리트산 및 그의 에스테르, 트리메틸올 프로판 및 펜타에리트리톨을 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는다.

<118> 또한, 히드록시카르복실산, 예를 들어 파라히드록시벤조산 및 6-히드록시-2-나프탈렌카르복실산 및 이들의 이성질체를 포함하는 혼합 관능성 단량체, 및 혼합 관능성의 삼관능성 또는 다관능성 공단량체, 예를 들어 5-히드록시이소프탈산 및 기타 등등도 공단량체로 적당하다.

<119> 적당한 폴리에스테르 공중합체는 PEN의 공중합체(예: 2,6-, 1,4-, 1,5-, 2,7- 및/또는 2,3-나프탈렌 디카르복실

산 또는 그의 에스테르와 (a) 테레프탈산 또는 그의 에스테르, (b) 이소프탈산 또는 그의 에스테르, (c) 프탈산 또는 그의 에스테르, (d) 알칸 글리콜, (e) 시클로알칸 글리콜 (예: 시클로헥산 디메탄을 디올), (f) 알칸 디카르복실산 및/또는 (g) 시클로알칸 디카르복실산(예: 시클로헥산 디카르복실산)의 공중합체), 및 폴리알킬렌 테레프탈레이트의 공중합체(테레프탈산 또는 그의 에스테르와 (a) 나프탈렌 디카르복실산 또는 그의 에스테르, (b) 이소프탈산 또는 그의 에스테르, (c) 프탈산 또는 그의 에스테르, (d) 알칸 글리콜, (e) 시클로알칸 글리콜 (예: 시클로헥산 디메탄 디올), (f) 알칸 디카르복실산, 및/또는 (g) 시클로알칸 디카르복실산(예: 시클로헥산 디카르복실산)의 공중합체)를 포함한다. 기술된 공중합체는 또한 1 개 이상의 성분이 1 개의 폴리에스테르에 기반을 둔 중합체이고 다른 성분 또는 성분들이 단일중합체 또는 공중합체인 다른 폴리에스테르 또는 폴리카르보네이트인 펠렛의 블렌드일 수 있다.

<120> 또, 필름은 연속 중합체 매트릭스 또는 상들의 이연속 매트릭스에 중합체 입자를 포함하는 분산상을 함유할 수 있다. 다른 한 실시태양에서, 분산상은 다층 필름의 층들 중 1 개 이상에 존재할 수 있다. 사용되는 중합체 입자의 수준은 본 발명에서는 결정적으로 중요하지는 않고, 최종 물품이 예정된 목적을 달성하도록 선택된다. 중합체 입자의 수준 및 유형에 영향을 줄 수 있는 인자는 입자의 종횡비, 매트릭스 내의 입자의 치수 정렬, 입자의 부피 분율, 구조화된 표면 필름의 두께 등을 포함한다. 전형적으로, 중합체 입자는 상기한 동일한 중합체로부터 선택된다.

<121> 디스플레이에 사용하기 위한 구조화된 필름

<122> 본 발명과 일치하는 실시태양들은 동일 방향으로 일축성을 갖는 마이크로구조를 갖는 실질적으로 정확한 일축 다층 광학 필름의 조합을 포함한다. 필름은 반사 편광기 및 콜레스테릭 반사 편광기를 포함하거나 또는 그들과 함께 사용할 수 있다. 필름은 선형 마이크로구조화된 특징형상, 비선형 마이크로구조화된 특징형상, 및 엔지니어링된 특징형상과 함께 스트레칭될 수 있거나 또는 스트레칭되지 않을 수 있고, 이들은 총 내부 반사(TIR) 각을 갖는 어느 것이라도 포함할 수 있다. 필름은 균등하게 또는 불균등하게 및 동시에 또는 순차적으로 이축성을 갖는다. 또, 이들은 그들의 배향에 대해 어떠한 특별한 각도로도 배열될 수 있다.

<123> 다음 표 A는 다수의 필름이 함께 사용될 때 랜드 물질 및 구조화된 표면의 가능한 응용을 제공한다. 표 A에 제공된 조합에서는, 일부 보기 특성을 제공하기 위해 일반적으로 확산기를 필름 스택들 중 어느 것에라도 첨가할 수 있다. 필름은 적층되거나, 분리되거나 또는 부분적으로 적층될 수 있다. 모든 조합이 다른 반사 편광기를 어느 것이라도 대체할 수 있다. 모든 조합이 백라이트 및 필름 스택과 함께 정보 디스플레이에 이용될 수 있고, 백라이트 및 필름 스택, 및 정보 디스플레이의 후면에 적층되는 반사 편광기와 함께 정보 디스플레이에 이용될 수 있다. 그 조합에서 확산기, 터닝 필름 및 BEF는 복굴절성 또는 등방성일 수 있다. "반사 편광기"라는 용어는 실질적으로 정확한 일축 반사 편광기를 의미하고, "BEF"는 밝기 강화 필름을 의미하고, "TF"는 터닝 필름을 의미한다.

<124> 표 A . 백라이트로서 디스플레이에 사용하기 위한 필름의 조합 (백라이트로부터 관찰자 쪽으로, 한 줄에서는 왼쪽에서 오른쪽으로 나열된 순서로)

1	반사 편광기 + 복굴절성 BEF
2	반사 편광기 + 복굴절성 BEF + 직교하는 복굴절성 BEF
3	반사 편광기 + 비복굴절성 BEF + 직교하는 복굴절성 BEF
4	반사 편광기 + 복굴절성 BEF + 직교하는 비복굴절성 BEF (이 시리즈는 반사 편광기 위에 BEF의 조합을 가지고, 일부는 BEF가 복굴절성이고 일부는 BEF가 비복굴절성임)
5	복굴절성 BEF + 반사 편광기
6	복굴절성 BEF + 복굴절성 BEF + 반사 편광기
7	복굴절성 BEF + 반사 편광기 + 복굴절성 BEF
8	복굴절성 BEF + 비복굴절성 BEF + 반사 편광기
9	복굴절성 BEF + 반사 편광기 + 비복굴절성 BEF
10	비복굴절성 BEF + 복굴절성 BEF + 반사 편광기
11	비복굴절성 BEF + 반사 편광기 + 복굴절성 BEF (이 시리즈는 반사 편광기의 아래에 또는 양쪽 면에 BEF의 조합을 가지고, 일부는 BEF가 복굴절성이고 일부는 BEF가 비복굴절성임)
12	복굴절성 확산기 + 반사 편광기
13	복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 반사 편광기
14	복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 반사 편광기
15	복굴절성 확산기 + 반사 편광기

16	복굴절성 확산기 + 비복굴절성 확산기 + 반사 편광기
17	복굴절성 확산기 + 비복굴절성 확산기 + 비복굴절성 확산기 + 반사 편광기
18	비복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 반사 편광기
19	복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 비복굴절성 확산기 + 반사 편광기
20	비복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 비복굴절성 확산기 + 반사 편광기
21	비복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 복굴절성 확산기 + 반사 편광기 (이 시리즈는 반사 편광기의 아래에 또는 양쪽 면에 확산기의 조합을 가지고, 일부는 확산기가 복굴절성이고 일부는 BEF가 비복굴절성임)
22	스택 내에 반사 편광기 위치의 모든 조합을 갖는 복굴절성 확산기 시리즈, 예를 들어 복굴절성 확산기 + 반사 편광기 + 비복굴절성 확산기 + 비복굴절성 확산기
23	복굴절성 TF + 반사 편광기
24	비복굴절성 TF + 반사 편광기
25	반사 편광기 + 복굴절성 TF
26	반사 편광기 + 비복굴절성 TF
27	복굴절성 TF + 반사 편광기 + 확산기
28	비복굴절성 TF + 반사 편광기 + 확산기
29	반사 편광기 + 복굴절성 TF + 확산기
30	반사 편광기 + 비복굴절성 TF + 확산기
31	복굴절성 TF + 확산기 + 반사 편광기
32	비복굴절성 TF + 확산기 + 반사 편광기
33	반사 편광기 + 확산기 + 복굴절성 TF
34	반사 편광기 + 확산기 + 비복굴절성 TF
35	특수 코팅(대전 방지, 하드코트, 확산 등)을 갖는 반사 편광기
36	TF가 후면에 적층된 반사 편광기
37	BEF가 후면에 적층된(적어도 부분적으로) 반사 편광기
38	확산기가 후면에 적층된(적어도 부분적으로) 반사 편광기

<125>

<126>

본 발명과 일치하는 광학 조절 필름 또는 필름 조합은 디스플레이 시스템을 형성하기 위한 광학 필름의 컬렉션에 이용될 수 있다. 본 발명과 일치하는 디스플레이 시스템은 2 개의 특별한 실시태양 중 1 개 이상을 포함한다. 제 1의 특별한 실시태양에서는, 디스플레이 시스템은 랜드 위의 구조가 광학적 이방성(예: 복굴절성) 물질을 포함하는 마이크로구조화된 필름 또는 층을 포함한다. 이 제 1 실시태양은 이하에서는 복굴절성 구조화된 필름 또는 층이라고 부른다. 제 2의 특별한 실시태양에서는, 디스플레이 시스템이 실질적으로 정확히 일축 스트레칭된 가늘고 긴 마이크로구조 필름 또는 층을 포함한다. 두 특별한 실시태양의 필름 또는 층은 아래에서 설명하는 바와 같이 디스플레이 시스템에 1 개 이상의 광학적 기능을 제공한다. 게다가, 두 특별한 실시태양의 필름 또는 층은 아래에 나타낸 다양한 디스플레이 형태에서 다른 층 또는 필름들과 조합될 수 있다. 게다가, 복굴절성을 나타내는 어떠한 물질에서도 BEF의 프리즘 구조에 대한 이상 축의 특별한 배향의 선택은 BEF 이득을 증가시킬 수 있다.

<127>

제 1의 특별한 실시태양에서는, 광학 조절 필름 또는 층들 중 1 개 이상이 이방성 광학적 배향을 갖는 마이크로 구조화된 필름 또는 층이다. 광학적 배향은 유전율 텐서 또는 주굴절률과 같은 적절한 광학 물질 양으로 정의 할 수 있다. 이 배향은 2 개의 주굴절률(정상 굴절률)이 상이한 굴절률(소위 이상 굴절률)과 그들 사이의 차에 대해서 같거나 또는 실질적으로 같다는 의미에서 일축일 수 있다. 실질적으로 일축이라는 것은 예를 들어 그의 상대 복굴절률을 특징으로 하는 것과 같이 상대적 측정값이다. 이러한 배향은 이상 축이 필름 평면 내에 놓일 때는 정확한 일축성 방식을 제공하는 방법을 포함해서 한 방향에서의 연신을 이용하거나, 또는 이상 축이 필름 평면과 수직으로 놓일 때는 이축 연신 방법 (2 개의 평면내 방향, 전형적으로는 직교하는 방향에서 순차적으로 또는 동시에 달성됨)에 의해 달성될 수 있다. 별법으로, 이러한 이방성 광학 배향은 3 개의 주굴절률이 서로 현저히 상이하여, 하나는 최대, 하나는 중간, 하나는 최소 주방향이고, 각각 서로에 대해 직교하고, 한 방향은 평면에 대해 수직이고 나머지 두 방향은 필름 평면내에 놓인다는 점에서 이축성일 수 있다. 이러한 배향은 직교하는 평면내 방향을 구속하면서 행하는 한 방향에서의 연신 방법을 이용하거나, 평면내 이축 연신 방법을 이용하거나, 또는 한 방향에서 필름을 평면내 연신하고 제 2 연신을 위해 두께 방향으로 연신함으로써 달성될 수 있다. 구조는 필요로 하는 연신 동안에 형상 왜곡을 고려하여 연신 전에 및 초기에 형성될 수 있거나, 또는 구

조는 연신 후에 예를 들어 다이아몬드 선삭에 의해 형성될 수 있다.

<128> 제 2의 특별한 실시태양에서, 마이크로구조화된 필름 또는 층인 광학 조절 필름 또는 층들 중 1 개 이상은 필름의 1 개 이상의 표면에 1 개 이상의 가늘고 긴 구조를 부여하여 다양한 방법으로 이미 기술된 바와 같은 랜드 영역 및 그 구조를 형성하고, 이어서 필름을 이미 기술한 거의 정확한 일축성 방식으로 가늘고 긴 구조(들)의 방향으로 스트레칭함으로써 형성된 마이크로구조화된 필름 또는 층이다. 얻은 물질은 연신 후 광학적 전지에서 본질적으로 배향되지 않은 채로 있을 수 있거나 또는 주굴절률로 측정되는 이방성 배향을 얻을 수 있다. 마이크로구조화된 표면 영역을 포함하는 물질은 고유적으로 양 또는 음의 복굴절률을 가질 수 있고, 연신 후 광학 이방성을 연신 조건의 함수로서 나타내거나 또는 나타내지 않을 수 있다.

<129> 이러한 제 2의 특별한 실시태양의 특히 유용한 서브세트에서, 스트레칭된 마이크로구조화된 층의 전구체 층은 그 자체가 후속해서 스트레칭될 수 있는 다층 전구체 캐스트 웹의 공압출된 층으로 시작한다. 스트레칭된 마이크로구조화된 층의 전구체층은 전구체 다층 캐스트 웹을 캐스팅하는 작업에서 구조화될 수 있거나 또는 이 층은 상기한 다양한 방법에 따라 캐스팅한 후에 스트레칭된 마이크로구조로 구조화될 수 있다. 몇몇 경우에서, 층들의 다층 스택의 두 바깥 면에 있는 공압출된 층들은 둘 모두에 구조가 부여될 수 있다. 이 서브세트의 실시태양의 특히 유용한 예에서, 다층 캐스트 웹은 스트레칭시 다층 광학 필름, 예를 들어 반사 편광기로 발달한다. 따라서, 이 경우, 둘 모두의 아래에 있는 구조 및 다층 랜드는 스트레칭 동안 배향을 발달시킨다. 일반적으로, 궁극적으로 구조화된 층 또는 층들은 다층 랜드의 또 하나의 다른 층에서 발견되는 것과 유사한 물질 또는 또 하나의 다른 물질을 포함할 수 있다. 이러한 방식에서는, 다층이 1 개 이상의 복굴절성 층 또는 층들의 세트를 발달시킨다. 한가지 유용한 예에서, 다층 랜드는 스트레칭시 실질적으로 일축 배향 특성을 갖는 반사 편광기를 형성하는 층들의 광학 스택을 포함하고, 즉, 필름은 1 개 이상의 물질이 실질적으로 일축 배향되는 굴절률 세트를 갖는 복굴절성이고 다른 물질들은 유사하게 배향되거나 또는 배향되지 않도록 층들의 광학 스택에 교대로 위치하는 2 개 이상의 물질의 층들을 포함한다. 전형적으로, 필름은 광학 스택에 2 개의 물질, 즉 평면내에서 이상 축과 실질적으로 일축 배향되는 제 1 물질 및 배향된 제 1 물질의 정상 굴절률과 실질적으로 매칭하도록 선택된 굴절률을 갖는 실질적으로 배향되지 않은 제 2 물질을 포함한다. 가장 바깥쪽에 있는 마이크로구조화된 층(들)은 배향되지 않은 채로 있을 수 있거나 또는 또한 각 바깥 층의 물질 및 방법 조건에 의존해서 연신 하에서 일축 특성을 취할 수 있다.

<130> 다양한 물질 특성들은 본 발명과 일치하는 구조화된 필름 또는 층에 대해 주어진 한 응용 또는 광학적 기능을 위한 가장 적당한 선택에 영향을 줄 수 있다. 밝기 강화 응용에서는, 예리한 프리즘 꼭지점을 형성할 수 있는 능력이 생성된 필름 또는 층의 이득 특성을 개선할 것이다. 이득은 동일한 표적 필름을 갖지 않는 동일한 백라이트 또는 백라이트-디스플레이 조합의 휘도에 대한 표적 필름을 갖는 백라이트 또는 백라이트-디스플레이 조합의 휘도의 비이다. 예를 들어, 휘도가 150 units인 반사 편광기를 갖는 백라이트-디스플레이 조합 및 휘도가 100 units인 반사 편광기를 갖지 않는 동일한 백라이트-디스플레이 조합의 경우, 반사 편광기는 $1.50 (=150/100)$ 의 이득을 갖는다고 말한다.

<131> 취약성 또는 파쇄성 거동은 다이아몬드 선삭 방법의 결과에 영향을 줄 것이다. 유동 및 이형 특성은 구조화된 도구를 이용하거나 또는 엠보싱 방법을 이용해 캐스트 복제에서 피크의 예리도에 영향을 줄 것이다. 그 구성에서의 높은 투명도 또는 낮은 탁도도 이득 또는 밝기 강화를 개선할 것이다. 마지막으로, 분산은 색상 및 다른 성능에 영향을 줄 수 있다. 몇몇 응용에서는, 낮은 분산(즉, 광학 스펙트럼을 가로질러서 생기는 굴절률 변화)이 전체 성능을 개선할 수 있다.

<132> 공정 조건 및 처리는 요망되는 수준의 광학 이방성, 광학 투명도 및 기계적 성질의 발달과 관련해서 일치하게 선택될 수 있다. 정확히 일축 스트레칭되는 실시태양의 경우, 스트레칭 후 열 처리가 2005년 4월 8일자로 출원된 미국 특허 가출원 60/669865(발명의 명칭: 광학 필름의 열고정)에 개설된 바와 같이 필름에 적용될 수 있다. 몇몇 경우에는, 주어진 한 응용에 대해 허용되는 열 고정의 수준이 요구되는 광학 투명도의 수준에 의해 제한될 것이다.

<133> 예를 들어, 복굴절성 구조화된 표면을 포함하거나 또는 실질적으로 정확히 일축 배향된 구조화된 표면을 포함하는 두 특별한 실시태양의 필름(들) 또는 층(들)은 휴대용 물품, 계측용 물품, 모니터링 물품, 컴퓨터 및/또는 TV 응용을 포함해서 다양한 디스플레이 및 프로젝션 응용에 이용될 수 있다. 이러한 응용의 한 부류는 백라이트 서브어셈블리, 1 개 이상의 광학 조절 필름 및/또는 1 개 이상의 광학 조절 층의 컬렉션, 및 디스플레이 서브어셈블리를 나열 순서대로 포함한다. 일부 바람직하게 한계가 정해진 입체각 또는 바람직한 입체각 공간에 걸쳐서 백라이트의 맞은 편에 있는 전면에 디스플레이의 보기 화면이 만들어진다. 백라이트 서브어셈블리는 다

양한 요소를 이용해서 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 광원은 필름 및 디스플레이 서브어셈블리 바로 뒤에 놓이는 전구 또는 전구의 어레이일 수 있다. 다른 한 예에서는, 광원이 한 가장자리를 따라서 위치할 수 있고, 빛 세기를 분배하는 빛 가이드 웨지를 포함하는 다양한 수단을 이용하여 필름 컬렉션 및 디스플레이 서브어셈블리 뒤에서 빛이 안내된다(즉, 비스듬히 조사되는 백라이트). 광원 또는 광원들로부터 뿐만 아니라 반사를 이용해 예를 들어 밝기 강화 필름에 의해 재생된 빛으로부터 오는 빛의 반사를 강화하거나 또는 조절하기 위해 배면 반사기가 포함될 수 있다. 또한, 디스플레이 서브어셈블리도 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 디스플레이 서브어셈블리의 전형적인 성분은 액정을 포함하는 화소 어레이, 예를 들어 액정 디스플레이 패널이다. 전면 및 배면의 편광층, 눈부심 방지층 및 기타 등을 포함하여 추가의 층들을 이 액정 디스플레이 패널에 커플링시킬 수 있다.

<134>

백라이트와 디스플레이 서브어셈블리 사이의 광학 조절 필름의 컬렉션은 다양한 광학적 기능을 제공할 수 있다. 이러한 기능 중 하나는 비스듬히 조사되는 백라이트를 위한 빛 터닝이다(예: 터닝 필름 또는 터닝 층에 의해 제공되는 것). 이러한 기능 중 또 다른 하나는 한정된 시야각에서, 예를 들어 수직 입사에서 또는 한정된 원추각 또는 타원형 원추각(예: 수평 및 수직) 또는 더 일반적인 입체각 보기 공간에 대해 1 개 이상의 편광 상태의 밝기 강화이다. 예를 들어, 3M 옵티컬 시스템즈 디비전(3M Optical Systems Division)(미국 미네소타주 세인트 폴)으로부터 입수가능한 BEF와 같은 프리즘 구조를 이용한 밝기 강화 필름은 입체각 보기 공간에서 소위 "캣츠 아이"(cat's eye) 패턴의 증가된 밝기를 제공할 수 있다. 또 하나의 다른 관련 있는 광학 조절 기능은 편광 상태 선택성, 또는 공학 조절 필름의 컬렉션을 통과해서 디스플레이 서브어셈블리로 투과되는 편광 상태 사이의 콘트라스트이다. 이러한 광학 조절 기능을 얻는 한 가지 방법은 광학 조절 필름, 필름들 및/또는 층 또는 층들의 컬렉션의 필름 및 층들의 여러 표면에서, 그러한 표면 중에서 및 그러한 표면들 사이에서의 벌크 또는 표면 반사도 조절이다. 예를 들어, 층들 또는 반사방지 또는 반사강화 층들 사이의 다양한 유형의 굴절률을 매칭이 고려될 수 있다. 바로 앞에서 기술한 BEF 필름은 폭넓은 범위의 입사각에 대해 층 내부 반사를 일으키는 계획된 각을 갖는 프리즘을 이용한다. 둘 모두가 한 편광 상태를 선택적으로 반사하고 한편 직교하는 한 편광 상태를 선택적으로 투과시키는 광학 조절 필름의 한 부류가 반사 편광기이다. 이들은 이후에 더 기술하는 바와 같이 쇠줄격자(wire-grid) 액정 기반 중합체 블렌드 및 다층 반사 편광기를 포함할 수 있다. 반사 편광기는 특히 밝기 강화 및 편광 선택성의 광학적 기능을 조합할 수 있다. 또 하나의 다른 관련 있는 광학 조절 기능은 투과된 편광 상태의 특성을 예를 들어 수직으로 투과된 빛의 경우에는 위상 조절에 의해(예: 광지연기) 또는 비수직(off-normal) 투과 위상 특성도 고려하는 더 복잡한 조절 스키ーム(scheme)에 의해 투과된 빛 진동수의 다양한 양상(예: 파장, 분산, 세기 분포 또는 파워 스펙트럼 및 기타 등등)에 관해서 변경시키는 광지연 필름(예를 들어, 사분파장판 및 반파장판) 또는 더 일반적인 보상 필름 또는 층에 의해 달성될 수 있다. 이러한 보상 필름은 소위 포지티브 또는 네가티브 a-플레이트 및 c-플레이트를 포함하지만, 이들에 제한되지는 않고, 또한 두께 굴절률이 2 개의 주된 평면내 방향 사이의 중간인 필름도 포함한다. 또 하나의 다른 관련 있는 광학 조절 기능은 예를 들어 선편광 또는 원편광 이색성을 기반으로 하는 흡수 편광기를 이용한 편광 선택성을 포함하는 광학 조절 필름, 필름들 및/또는 층 또는 층들의 컬렉션의 파장 및 편광 상태를 갖는 흡수 특성이다. 이들은 종종 디스플레이 서브어셈블리에서 또는 그 내부에서 최종 편광 요소로 이용된다. 이들과 커플링되는 또 하나의 다른 광학 조절 기능은 예를 들어 컬렉션에서 추가로 또는 후속 디스플레이 서브어셈블리에서 투과된 빛을 받아들이는 다양한 성분에 수명 또는 치수 안정성을 제공하기 위해 예를 들어 방사선 또는 열 조절을 위해 투과된 빛에서 요망되지 않는 자외선 또는 적외선을 궁극적으로 차단하는 능력이다. 일반적으로, 광학 조절 필름의 컬렉션의 투과 특성 및 컬렉션 및 백라이트 서브어셈블리의 병합 시스템의 반사 및 커플링된 재생 거동을 통해서 예를 들어 광학, 자외선 및 적외선 스펙트럼에서 관심 대상 파워 스펙트럼을 가로질러서 및 퍼져나감 입체각 공간(예: 편평 패널 디스플레이의 보기 반구)을 가로질러서 초기 백라이트의 다양한 광학 특성, 예를 들어 스토크스(Stokes) 변수 또는 존스(Jones) 벡터(예: Brousseau, Fundamentals of Polarized Light by John Wiley and Sons)를 변형시킨다.

<135>

이제, 광학 조절 필름의 컬렉션에 포함시키기에 특히 유용한 반사 편광기를 추가로 예시한다. 예를 들어, 3M 옵티컬 시스템즈 디비전(미국 미네소타주 세인트 폴)으로부터 입수가능한 DBEF 제품은 수직으로 투과된 빛의 경우에는 한 선 편광 상태의 빛을 실질적으로 차단하고 한편 직교하는 선편광 상태의 빛을 실질적으로 투과시키는 다층 반사 편광 필름이다. 투과된 빛이 투과된 빛의 다양한 파장에 따라서 예를 들어 2 개의 극좌표의 함수로서 수직인 필름으로부터 경사를 이루며 퍼져나가기 때문에 이들 필름에서 편광 선택성의 정도 및 성질이 변할 수 있다. 또 하나의 다른 반사 편광 필름은 연속/분산 또는 이연속 블렌드를 포함하는 확산 반사 편광 필름(DRPF)이다. 한가지 특히 유용한 다층 반사 편광기는 실질적으로 일축 배향 특성을 가지고, 즉 필름은 층들의 한 광학 스택에 교대로 존재하는 2 개 이상의 물질의 층들을 포함함으로써 1 개 이상의 물질이 실질적으로 일축

배향된 굴절률 세트를 갖는 복굴절성이고 다른 물질들은 유사하게 배향되거나 또는 배향되지 않는다. 전형적으로, 필름은 광학 스택에 2 개의 물질, 즉 평면내 이상 축과 실질적으로 일축 배향된 제 1 물질 및 배향된 제 1 물질의 정성 굴절률과 실질적으로 매칭하도록 선택된 굴절률을 갖는 실질적으로 배향되지 않은 제 2 물질을 포함한다. 다른 특히 유용한 반사 편광기는 1 개 이상의 연속 상이 실질적으로 일축 배향된 굴절률 세트를 갖는 연속/분산 또는 이연속 블렌드를 포함한다. 또 하나의 다른 반사 편광 필름은 액정 기반일 수 있고, 예를 들어 콜레스테릭 액정을 사용하는 니토-덴코(Nitto-Denko)(일본)로부터 입수 가능한 PCF(편광 전환 필름) 제품이다.

<136> 1 개 이상의 광학 조절 필름의 컬렉션에서 각 필름 또는 필름 그룹은 프레임 또는 다른 지탱 어셈블리 내에 편 고정하거나 또는 구속시킴으로써 느슨하게 직접 연결시킬 수 있거나, 또는 예를 들어 적층, 접착 코팅, 공압출 및 성형(formation) 등에 의해 더 친밀하게 서로 접촉시킬 수 있거나, 또는 기계적 지지체 또는 지지 플레이트, 예를 들어 유리 플레이트에 탑재할 수 있다. 친밀 접촉(예: 층들 사이에 잔류하는 어떠한 공기 캡도 관심 대상의 빛의 사분일 파장 미만이 되도록 함)은 표면들 사이에서 원하지 않는 반사를 억제하는 데 특히 유용할 수 있다. 친밀 접촉된 필름 또는 층을 가로질러서 예를 들어 진동 또는 선편광의 패스 상태 방향을 따른 물질 축들에 대해서 굴절률을 매칭은 원하는 투과된 편광 상태의 바람직하지 않은 반사를 추가로 억제한다. 또, 컬렉션의 바깥 층들은 백라이트 및 디스플레이 어셈블리에 느슨하게 또는 친밀하게 연결될 수 있다.

<137> 복굴절성 또는 실질적으로 정확히 일축 스트레칭된 구조화된 필름 또는 층이 그 구조가 백라이트를 향하도록 디스플레이 시스템에서 광학 조절 필름의 컬렉션에 놓일 때, 그 구조화된 요소는 터닝 기능을 제공할 수 있다. 터닝 필름은 백라이트로부터 오는 빛이 사용자가 보기 위한 디스플레이로부터 투과되도록 빛의 방향을 바꾼다. 터닝 필름에서, 편광된 빛을 발생시키는 입사각의 범위는 입사 평면 및 입사 평면에 대해 수직인 평면에서의 굴절률 차를 넓게 함으로써 증가시킬 수 있다. 중합체 빛 가이드 내에 내장된 터닝 필름이 편광된 백라이트를 제작하기 위한 유용한 구조일 수 있다. 바람직한 구조는 입사 평면에서의 굴절률과 빛 가이드의 등방성 굴절률을 매칭시킨다.

<138> 복굴절성 또는 실질적으로 정확히 일축 스트레칭된 구조화된 필름 또는 층이 그 구조가 백라이트로부터 외면하도록 디스플레이 시스템에 광학 조절 필름의 컬렉션에 놓일 때, 그 구조화된 요소는 밝기 강화 기능을 제공할 수 있다. 그 구조는 마이크로복제된 프리즘 또는 다른 특징형상을 포함할 수 있다. 추가의 한 예에서, 구조화된 필름 또는 층은 교차된 BEF 형태에서 다른 하나와 조합된다. 이러한 조합에서, 본 발명의 특별한 구조화된 필름 또는 층은 그 자체와 조합되거나 또는 본 발명의 이러한 유형의 다른 실시태양과 조합되거나 또는 등방성 필름 또는 층, 예를 들어 3M 컴퍼니(미국 미네소타주 세인트폴)로부터 입수 가능한 BEF와 조합될 수 있다. 가늘고 긴 구조는 서로에 대해 어떠한 상대적 배향으로도 교차될 수 있다.

<139> 터닝 필름 또는 밝기 강화 필름으로 사용되는, 예를 들어 복굴절성 구조화된 표면을 포함하거나 또는 실질적으로 정확히 일축 배향된 구조화된 표면을 포함하는, 두 특별한 실시태양의 필름(들) 또는 층(들)은 상기한 다양한 광학적 기능을 제공하는 어떠한 다른 필름 또는 층들과도 조합될 수 있다. 특히 유용한 조합은 예를 들어 상기한 바와 같이 반사 편광기를 이용할 때 얻을 수 있다. 이들 구조화된 층 또는 필름 중 어느 것이든 그것이 반사 편광기와 조합될 때, 각 주어진 필름 또는 층의 가늘고 긴 구조와 반사 편광기의 패스 축 사이의 각도는 독립적으로 터닝될 수 있고, 예를 들어 방향은 주어진 어떠한 쌍에 대해서도 평행할 수 있거나, 수직일 수 있거나, 중간 각도를 가질 수 있다. 터닝을 제공하는 구조화된 필름 또는 층은 전형적으로 광학 조절 필름 또는 층들의 컬렉션에서 반사 편광기보다 백라이트에 더 가깝게 놓인다. 밝기 강화를 제공하는 구조화된 필름 또는 층은 광학 조절 필름 또는 층의 컬렉션에서 반사 편광기보다 백라이트에 더 가깝게 또는 그로부터 더 멀리 놓일 수 있다. 몇몇 경우에서, 분산 또는 색상 비균일성 같은 문제는 바람직한 배치, 예를 들어 백라이트에 더 가까운 배치를 제안할 수 있다. 2 개 이상의 이러한 구조화된 필름 또는 층의 경우, 각각은 반사 편광기보다 백라이트에 더 가깝게 또는 그로부터 더 멀리 있을 수 있거나, 또는 반사 편광기는 그들 사이의 중간에 있을 수 있다. 마지막으로, 구조화된 필름 또는 층의 구조화되지 않은 배면은 반사 편광기와 친밀 접촉하는 것이 요망되는 편광 상태의 반사 및 밝기 강화 손실(이득 손실)을 감소시키는 데에 유용할 수 있다. 이와 관련해서, 이러한 진동 또는 편광 상태를 따르는 물질 축들의 굴절률 매칭이 유용하다. 실질적으로 일축 배향되거나 또는 실질적으로 정확히 일축 스트레칭된 구조화된 표면과 다층 또는 연속상 블렌드 유형의 유사하게 생성되거나 또는 배향된 반사 편광기와의 조합의 또 하나의 다른 특별한 이점은 비수직 입사광에 대해 유효 패스 굴절률을 매칭시킬 수 있다는 점이다. 많은 형태의 예에서, 이것은 비수직 시야각에서 더 지속적인 밝기 강화 또는 이득을 제공할 것이라고 기대될 것이다.

<140> 상기한 필름의 응용의 일부는 두 편광 상태를 투과 및 반사하는 약한 거울 같은 필름을 포함하는 반투과형 디스플레이를 포함한다. 마찬가지로, 또 하나의 다른 일부는 백라이트를 포함하지 않고 디스플레이 서브어셈블

리 뒤에 또는 앞에 필름을 갖는 반사 디스플레이 시스템을 포함할 수 있다.

<141> 상기 설명에서, 요소들의 위치는 "제 1", "제 2", "제 3", "상부" 및 "저부"라는 용어로 기술하였다. 이들 용어는 도면에 도시된 것과 같은 본 발명의 다양한 요소들에 대한 설명을 단지 단순화하기 위해 사용된 것이다. 본 발명의 요소들의 유용한 배향에 대해 어떠한 제한을 두는 것으로 이해하지 않아야 한다.

<142> 따라서, 본 발명은 상기한 특별한 예들에 제한되는 것으로 여겨지 않아야 하고, 오히려 특히 청구 범위에 명백히 나타낸 본 발명의 모든 양상을 망라하는 것으로 이해해야 한다. 다양한 변형, 균등물, 뿐만 아니라 본 발명이 적용될 수 있는 많은 구조는 본 명세서를 검토할 때 본 발명이 속하는 당업계의 숙련자에게 쉽게 자명할 것이다. 특히 청구의 범위는 이러한 변형 및 기구를 망라하는 것을 의도한다.

실시 예

<143> 실시 예 1

<144> 도 6에 나타내고 미국 특히 출원 공개 2006/002141 A1에 기술된 벨트 복제 방법을 이용해서 GE 플라스틱스(GE Plastics)(미국 매사추세츠주 파츠필드)로부터 얻은 크실렉스(Xylex) 7200의 필름을 캐스팅하였다. 필름을 288 °C(550 °F)에서 압출하고, 141 °C(285 °F)의 온도에서 벨트 위에 캐스팅하였다. 벨트에는 비쿠이티(VIKUITI) BEF-II 90/50과 유사한 표면 폐턴이 새겨졌고 위에서 참조한 가출원에 기술된 바와 같이 BTA 코팅이 코팅되었다. 얻은 필름은 0.028 cm(0.011 inch) 두께이고, 부루크너(Bruckner)로부터의 회분식 필름 스트레처를 이용해서 흄 방향으로 정확히 일축 스트레칭하였다. 선택된 샘플들에 대해 스트레치 조건을 표 1에 나타내었다. 배향된 마이크로구조화된 필름과 미국 특히 6,939,499에 기술된 것과 유사한 방법으로 스트레칭된 다층 편광 필름과의 조합에 대해 이득을 측정하였다. 이 편광 필름은 1.71의 이득을 가졌다.

표 1

샘플 확인 번호	필름	연신비	스트레치 온도(°C)	사전가열 시간(s)	구조화된 필름의 이득	RP 패스방향에 대해 평행한 흄을 갖는 스택의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 흄을 갖는 스택의 이득
1A	배향되지 않은 마이크로구조화된 크실렉스	-	-	-	1.36	1.92	2.01
1B	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	1X5	140	100	1.51	2.13	2.23
1C	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	1X5	143	100	1.46	2.07	2.17

<146> 실시 예 2

<147> 실시 예 1의 캐스팅된 마이크로구조화된 필름을 포물선 경로 텐터를 이용해서 흄 방향으로 연속적으로 정확히 일축 배향하였다. 사전가열 및 스트레치 온도는 140°C이고, 필름은 5:1의 연신비로 스트레칭하였다. 이득은 배향된 웹에서 몇 개의 크로스웹 및 다운웹 위치에서 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 보고하였고, 첫번째 좌표가 크로스웹 위치이고, 두번째 숫자가 크로스웹 위치인 좌표계에 대해 상대적으로 기술하였다. 또한, 이득은 배향된 마이크로구조화된 필름과 실시 예 1에서 사용된 것과 동일한 반사 편광기의 조합에 대해서도 측정하였다.

표 2

샘플 확인 번호	샘플 위치(in)	구조화된 필름의 이득	RP 패스 방향에 대해 평행한 흄을 갖는 스택의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 흄을 갖는 스택의 이득
2A	0,0	1.46	2.08	2.11
2B	-17,0	1.48	-	2.21
2C	+17,0	1.48	-	2.14
2D	0,-6	1.47	2.10	2.15

2E	+17, -6	1.51	-	2.22
2F	+17, -6	1.48	-	2.16

<149> 실시예 3

<150> 실시예 2의 배향된 마이크로구조화된 필름의 롤 샘플을 3M 컴퍼니(미국 미네소타주 메이플우드)로부터 입수가능한 광학 투명 감압 접착제 3M-8142를 이용해서 실시예 1의 반사 편광기의 롤 샘플에 적층하였다. 배향된 마이크로구조화된 필름의 홈 방향은 RP 필름의 블록 방향과 평행하였다. 웹의 중심에서 측정된 조합된 필름의 이득은 2.18이었다.

<151> 실시예 4

<152> 다음 케미칼 코.(Dow Chemical Co.)(미국 미시간주 미들랜드)로부터 퀘스타(Questa)라는 상표명으로 입수가능한 신디오텍 톤리스티렌 (sPS)을 3-롤 스택을 이용해서 편평 필름으로 캐스팅하였다. 60 °C(140 °F)로 설정된 평활한 캐스트 롤 상에 수지를 304 °C(580 °F)에서 압출하였다. 비쿠이티 BEF-II 90/50 패턴과 유사한 패턴을 뉴모 프리시전 프로덕츠, 인크.(Pneumo Precision Products, Inc.)로부터 얻은 뉴모 선반(lathe)을 이용해서 sPS 필름의 한 표면으로 절단하였다. 편평 필름을 테이프 및 진공을 이용해서 선반 위에 탑재하였다. 캐스트 필름의 기계 방향을 따라서 절단하였다. 이어서, 이들 필름을 브루크너로부터 얻은 회분식 필름 스트레처를 이용해서 정확한 일축 방식으로 스트레칭하였다. 표 3에 나타낸 스트레칭 조건을 이용해서 필름을 홈 방향을 따라서 스트레칭하였다.

표 3

샘플 확인 번호	필름	연신비	스트레치 온도(°C)	사전가열 시간(s)	구조화된 필름의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 홈을 갖는 스택의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 홈을 갖는 스택의 이득
4A	배향되지 않은 마이크로구조화된 sPS	-	-	-	1.51	1.94	2.19
4B	배향된 마이크로구조화된 sPS	1X5	128	60	1.53	-	2.28
4C	배향된 마이크로구조화된 sPS	1X6	129	30	1.54	2.04	2.33

<154> 실시예 5

<155> 다음 케미칼 코.(미국 미시간주 미들랜드)로부터 퀘스타라는 상표명으로 입수가능한 신디오텍 톤리스티렌 (sPS)을 3-롤 스택을 이용해서 편평 필름으로 캐스팅하였다. 60 °C(140 °F)로 설정된 평활한 캐스트 롤 상에 수지를 304 °C(580 °F)에서 압출하였다. 캐스트 필름을 브루크너로부터 얻은 회분식 필름 스트레처를 이용해서 동시에 이축 배향하였다. 스트레치 조건은 2.1x2의 비, 129°C의 스트레치 온도 및 30초의 사전가열 시간을 포함하였다. 회분식 배향을 행한 후, 비쿠이티 BEF-II 90/50 패턴과 유사한 패턴을 뉴모 프리시전 프로덕츠, 인크.로부터 얻은 뉴모 선반을 이용해서 sPS 필름의 한 표면으로 절단하였다. 편평 필름을 테이프 및 진공을 이용해서 선반 위에 탑재하였다. 배향된 필름, 및 배향된 마이크로구조화된 필름과 실시예 1에 기술된 반사 편광 필름의 조합에 대해 스트레치 조건 및 측정된 이득을 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

샘플 확인 번호	필름	연신비	스트레치 온도(°C)	사전가열 시간(s)	구조화된 필름의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 홈을 갖는 스택의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 홈을 갖는 스택의 이득
5A	배향된 마이크로구조화된 sPS	2.1x2	129	30	1.56	1.93	2.21

<157> 실시예 6

<158> 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN)을 3-롤 스택을 이용해서 편평 필름으로 캐스팅하였다. 21 °C(70 °F)로 설정된 평활한 캐스트 롤 상에 수지를 288 °C(550 °F)에서 압출하였다. 비쿠이티 BEF-II 90/50 패턴과 유사한 패턴을 뉴모 프리시젼 프로덕츠, 인크.로부터 얻은 뉴모 선반을 이용해서 sPS 필름의 한 표면으로 절단하였다. 편평 필름을 테이프 및 진공을 이용해서 선반 위에 탑재하였다. 캐스트 필름의 기계 방향을 따라서 절단하였다. 이어서, 이들 필름을 브루크너로부터 얻은 회분식 필름 스트레처를 이용해서 정확한 일축 방식으로 스트레칭하였다. 표 5에 나타낸 스트레치 조건을 이용해서 필름을 흄 방향을 따라서 스트레칭하였다.

표 5

샘플 확인 번호	필름	연신비	스트레치 온도(°C)	사전가열 시간(s)	구조화된 필름의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 흄을 갖는 스택의 이득	RP 블록 방향에 대해 평행한 흄을 갖는 스택의 이득
6A	배향되지 않은 마이크로구조화된 PEN	-	-	-	1.56	1.69	2.14
7B	배향된 마이크로구조화된 PEN	1X5.5	156	60	1.46	1.84	2.09
8C	배향된 마이크로구조화된 PEN	1X5	156	60	1.44	1.80	2.05

<160> 실시예 7

<161> 실시예 1 및 실시예 4의 배향된 마이크로구조화된 필름들을 이전의 실시예에서 사용된 동일한 반사 편광 필름을 갖는 형태 및 갖지 않는 형태인 상이한 형태로 시험하였다. 필름의 선택된 배향 및 조합에 대한 이득 결과는 표 6에 나타내었다. 항상 스택의 상부 필름은 관찰자에게 더 가까이 있고, 저부 필름은 관찰자로부터 가장 멀리 있다.

표 6

샘플 필름 스택			샘플 정렬
상부	중간	저부	
배향된 마이크로구조화된 크실렉스	RP	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 0°로 정렬됨
배향된 마이크로구조화된 크실렉스	RP	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 20°로 정렬됨
배향된 마이크로구조화된 크실렉스	RP	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 45°로 정렬됨
배향된 마이크로구조화된 크실렉스	RP	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 70°로 정렬됨
배향된 마이크로구조화된 크실렉스	RP	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 90°로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 0°로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 20°로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	-	흡들은 RP 블록 방향에 대해 45°로 정렬됨

RP	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	-	홈들은 RP 블록 방 향에 대해 70° 로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	-	홈들은 RP 블록 방 향에 대해 90° 로 정렬됨
배향된 마이크로구조화 된 크실렉스	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	-	상부 필름 홈이 저 부 필름 홈에 대해 90° 로 정렬됨
배향된 마이크로구조화 된 크실렉스	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	-	상부 필름 홈이 저 부 필름 홈에 대해 45° 로 정렬됨
배향된 마이크로구조화 된 크실렉스	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	-	상부 필름 홈이 저 부 필름 홈에 대해 0° 로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	중간 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 90° 로 정렬되고, 저부 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 0° 로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	배향된 마이크로구조화된 크실렉스	중간 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 0° 로 정렬되고, 저부 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 0° 로 정렬됨
배향된 마이크로구조화 된 크실렉스	배향된 마이크로구조화된 sPS	-	상부 필름 홈이 저 부 필름 홈에 대해 90° 로 정렬됨
배향된 마이크로구조화 된 크실렉스	배향된 마이크로구조화된 sPS	-	상부 필름 홈이 저 부 필름 홈에 대해 45° 로 정렬됨
배향된 마이크로구조화 된 크실렉스	배향된 마이크로구조화된 sPS	-	상부 필름 홈이 저 부 필름 홈에 대해 0° 로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	배향된 마이크로구조화된 sPS	중간 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 90° 로 정렬되고, 저부 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 0° 로 정렬됨
RP	배향된 마이크로구조화된 크 실렉스	배향된 마이크로구조화된 sPS	중간 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 0° 로 정렬되고, 저부 필름 홈이 RP 블록 방향에 대해 0° 로 정렬됨

<163> 실시예 8

<164> 미국 특허 출원 공개 2004/0227994의 실시예 1 - 4에 기술된 절차에 따라서 제조한 다층 광학 필름을 캐스팅하고, 보호 폴리프로필렌 외피층을 제거하였다. 사용된 저굴절률 중합체는 co-PET이었다.

<165> 다층 광학 필름을 시트로 절단하고, 60°C 의 오븐에서 최소 2 시간 동안 건조시켰다. 압반을 115°C 로 가열하였다. 필름을 다음 순서의 층 구조로 스택을 형성하였다: 카드보드 시트, 크롬 도금 청동 플레이트(약 3 mm 두께), 이형 라이너, 니켈 마이크로구조화된 도구, 다층 광학 필름, 이형 라이너, 크롬 도금 청동 플레이트(약 3 mm 두께) 및 카드보드 시트. 이 구조물을 압반 사이에 놓고 밀폐하였다. 60초 동안 $1.38 \times 10^5 \text{ Pa}$ (20 psi)의 압력을 유지시켰다.<166> 니켈 마이크로구조화된 도구의 구조화된 표면은 꼭지각 90° , 기저 폭(BW) $10 \mu\text{m}$ 및 높이(P) 약 $5 \mu\text{m}$ 의 삼각형 프리즘들의 반복적인 연속 시리즈를 포함하였다. 개별 프리즘의 기저 꼭지점들은 인접하는 이웃 구조들에 의해

공유되었다.

<167> 앰보싱된 시트를 종횡비(홈을 따라서 대 홈을 가로질러서) 10:7로 절단하였다. 구조화된 다층 광학 필름을 회분식 텐터 공정을 이용해서 프리즘의 연속 길이 방향을 따라서 거의 정확한 일축 방식으로 스트레칭하였다. 필름을 거의 100 °C로 사전가열하였고, 약 20초에 걸쳐 약 6의 스트레치비로 스트레칭한 후, 여전히 텐터에서 스트레치 온도로 있게 하면서 스트레칭을 약 10% 감소시켜서 필름의 수축을 조절하였다. 구조화된 높이를 포함하는 필름의 최종 두께 (T')이 150 μm 인 것으로 측정되었다. 메트리콘(Metricon)(미국 뉴저지주 피스캐터웨이)로부터 입수한 메트리콘 프리즘 커플러(Metricon Prism Coupler)를 이용해서 632.8 nm 파장으로 스트레칭된 필름의 배면에서 굴절률을 측정하였다. 제 1 평면내 방향을 따른(프리즘을 따른) 굴절률, 제 2 평면내 방향을 따른(프리즘을 가로지르는) 굴절률 및 두께 방향에서의 굴절률은 각각 1.699, 1.537 및 1.534인 것으로 측정되었다. 따라서, 이 스트레칭된 물질의 횡단 평면에서 상대 복굴절률은 0.018이었다.

도면의 간단한 설명

<24> 본 발명은 첨부 도면과 함께 다양한 실시태양에 대한 하기 상세한 설명에서 더 완전히 이해할 수 있다.

<25> 도 1은 전구체 필름의 단면도.

<26> 도 2는 한 필름 실시태양의 단면도.

<27> 도 3A - 3D는 몇몇 다른 필름 실시태양의 단면도.

<28> 도 4A - 4D는 형상 보유 변수(SRP)를 계산하는 방법을 결정하는 데 유용한 도면.

<29> 도 5A - 5W는 기하학적 특징형상의 몇몇 다른 프로파일의 단면도.

<30> 도 6은 제조 방법의 개략도.

<31> 도 7은 스트레칭 공정 전의 구조 표면 필름 및 일축 배향된 스트레칭 공정 후의 구조 표면 필름의 투시도.

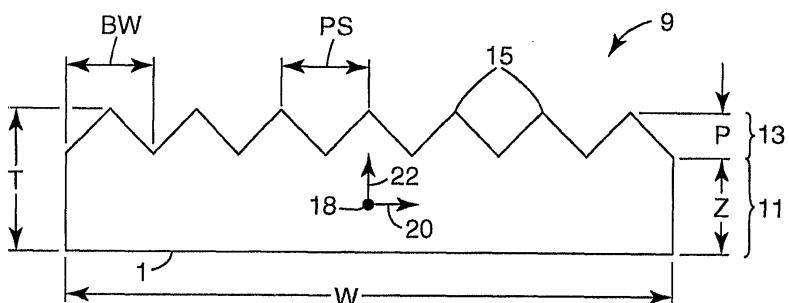
<32> 도 8은 필름의 일축 스트레칭 방법을 도시하고 또한 기계 방향(MD), 수직, 즉 두께 방향(ND), 횡단 방향 (TD)을 나타내는 좌표축도 도시하는 개략도.

<33> 도 9는 변하는 횡단면 치수를 갖는 구조화된 표면을 갖는 물품의 단면도.

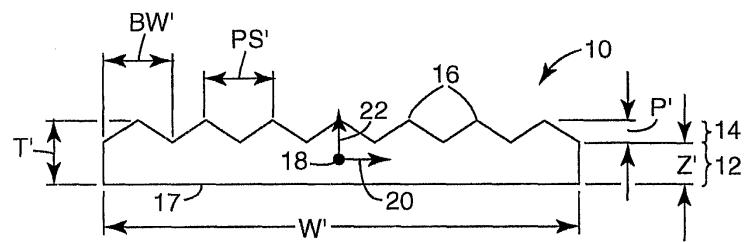
<34> 본 발명은 다양한 변형 및 다른 형태로 수정될 수 있다. 도면에서의 특이한 특징형상들은 예시의 목적으로 나타낸 것이다. 본 발명을 기술된 특별한 실시태양으로 제한하려는 의도는 없다. 대신, 청구된 본 발명의 범위 내에 있는 모든 변형, 균등물 및 대체물을 망라하는 것을 의도한다.

도면

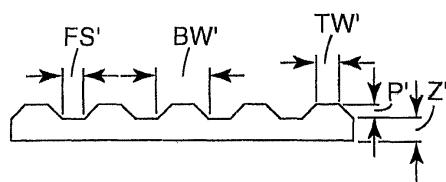
도면1



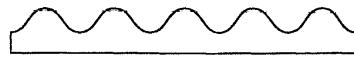
도면2



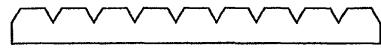
도면3A



도면3B



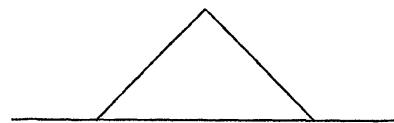
도면3C



도면3D



도면4A



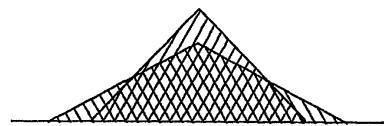
도면4B



도면4C



도면4D



도면5A



도면5B



도면5C



도면5D



도면5E



도면5F



도면5G



도면5H



도면5I



도면5J



도면5K



도면5L



도면5M



도면5N



도면5O



도면5P



도면5Q



도면5R



도면5S



도면5T



도면5U



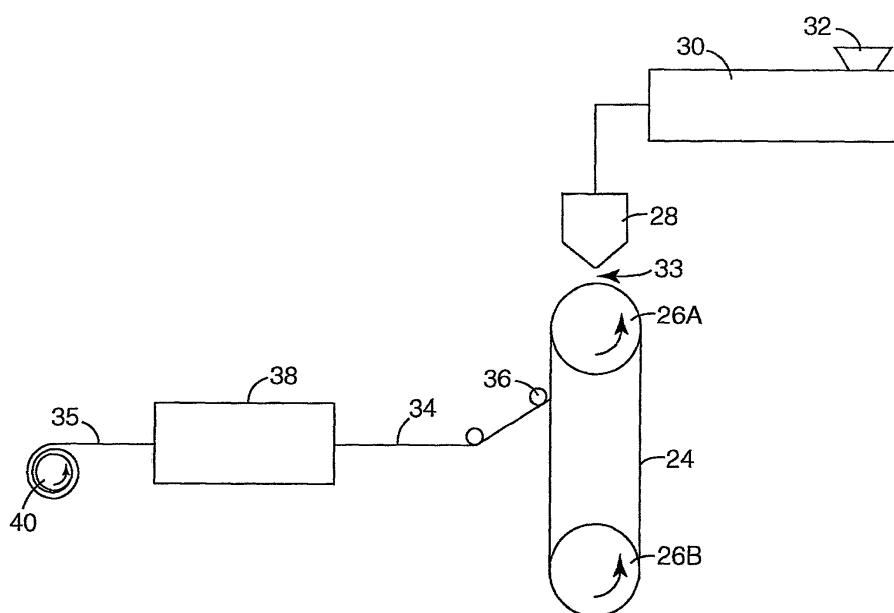
도면5V



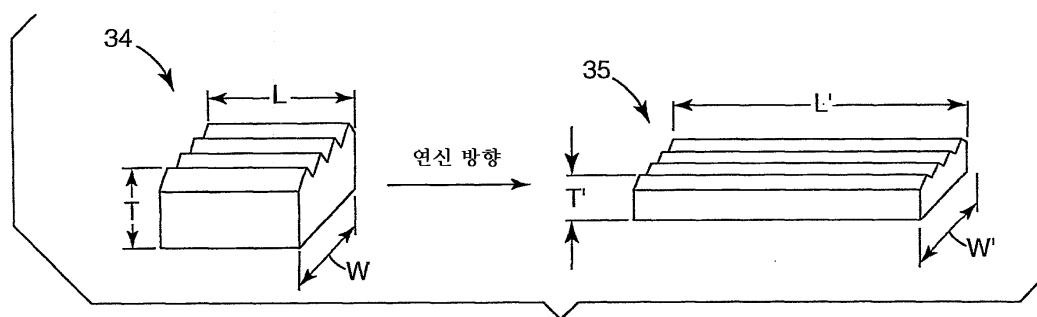
도면5W



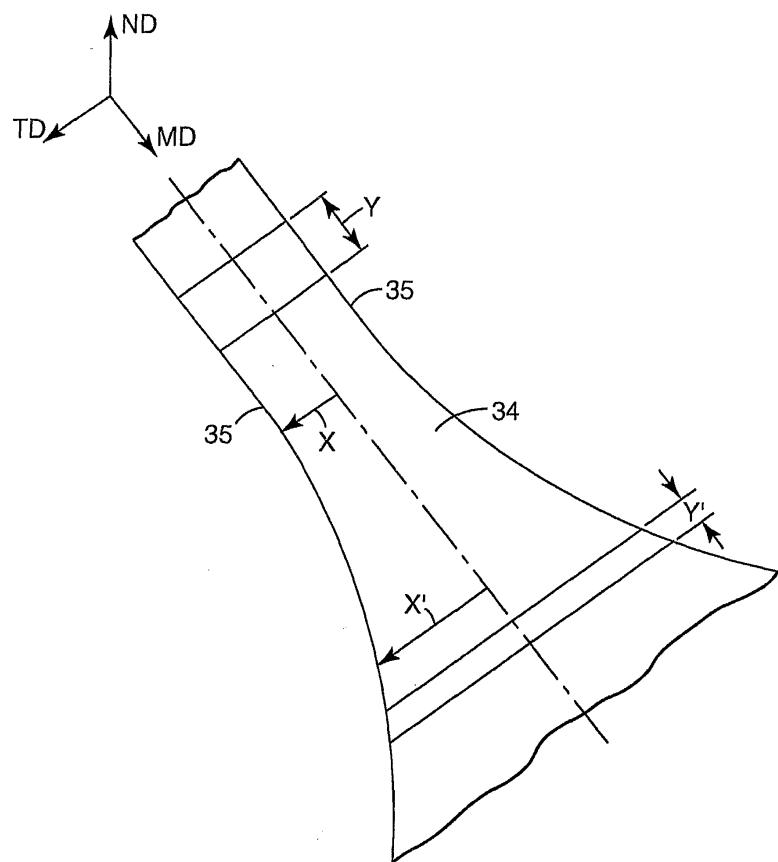
도면6



도면7



도면8



도면9

