

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-190010

(P2016-190010A)

(43) 公開日 平成28年11月10日(2016.11.10)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 3 F 7/02 (2006.01) A 6 3 F 7/02 3 2 6 D 2 C 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-73279 (P2015-73279)
 (22) 出願日 平成27年3月31日 (2015. 3. 31)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100101203
 弁理士 山下 昭彦
 (74) 代理人 100104499
 弁理士 岸本 達人
 (72) 発明者 宮崎 晋
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 日野 和幸
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

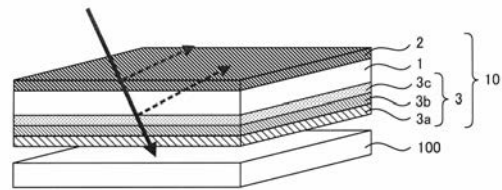
(54) 【発明の名称】 前面板用ガラス板、およびそれを用いた遊技機

(57) 【要約】

【課題】本発明は、視認性および耐擦傷性に優れた前面板用ガラス板、およびそれを用いた遊技機を提供することを主目的とする。

【解決手段】本発明は、遊技機に用いられる前面板用ガラス板であって、ガラス基板と、上記ガラス基板の両面に配置された反射防止層とを有し、上記ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された上記反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することを特徴とする前面板用ガラス板を提供することにより、上記課題を解決する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遊技機に用いられる前面板用ガラス板であって、
 ガラス基板と、
 前記ガラス基板の両面に配置された反射防止層と
 を有し、
 前記ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された前記反射防止層が、前記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、前記有機層のみを有することを特徴とする前面板用ガラス板。

【請求項 2】

前記ガラス基板の一方の面に配置された前記反射防止層が、前記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、前記有機層のみを有し、
 前記ガラス基板の他方の面に配置された前記反射防止層が、反射防止フィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の前面板用ガラス板。

【請求項 3】

前記ガラス基板が、2枚以上のガラス基材が粘着層を介して積層されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の前面板用ガラス板。

【請求項 4】

遊技盤と、
 前記遊技盤の前面に配置された前面板用ガラス板と
 を有し、
 前記前面板用ガラス板が、ガラス基板と、前記ガラス基板の前記遊技盤側の面および前記遊技盤とは反対側の面に配置された反射防止層とを有し、
 前記遊技盤側とは反対側の面に配置された前記反射防止層が、前記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、前記有機層のみを有することを特徴とする遊技機。

【請求項 5】

前記遊技盤側の面に配置された前記反射防止層が、反射防止フィルムであることを特徴とする請求項 4 に記載の遊技機。

【請求項 6】

前記ガラス基板が、2枚以上のガラス基材が粘着層を介して積層されていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の前面板用ガラス板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視認性および耐擦傷性に優れた前面板用ガラス板、およびそれを用いた遊技機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、パチンコ、スロットマシン、スマートボール等の遊技機には、高精細なディスプレイが搭載されたものや、アイドルユニットをテーマとしたものがあり、遊技者の飽きを防止するための工夫がなされている。また、遊技盤の視認性を向上させるために、様々な試みがなされている。例えば、特許文献 1 では、遊技領域の大きさや配置についての上皿による制約を少なくしたパチンコ遊技機が提案されている。

【0003】

一般的に遊技機は、遊技盤と、遊技盤の前面に配置された前面板用ガラス板とを有する。遊技機がパチンコである場合には、例えば、図 5 に示すように、遊技基材 101、遊技基材 101 の表面に取り付けられたモニター 102、および遊技基材 101 に打ち込まれた釘 103 を有する遊技盤 100 と、遊技盤 100 の前面に配置された前面板用ガラス板 10' とを有する。また、遊技機によっては、前面板用ガラス板 10' の前に、遊技中に発光する発光部材 103 が配置されたものもある。

10

20

30

40

50

【0004】

ここで、遊技盤の視認性については、次のような問題がある。すなわち、図5に示すように、遊技機の前面に配置された前面板用ガラス板10'に、室内の照明200や、前面板用ガラス板10'の前に配置された発光部材103から発せられた光が反射して、前面板用ガラス板10'に映り込んでしまうという問題がある。前面板用ガラス板への光の映り込みは、遊技盤の視認性を低下させ、遊技の妨げとなるおそれがある。また、遊技盤の視認性の低下は、遊技者の遊技に対する没入感を減退させるおそれがある。

【0005】

このような課題に対して、例えば、特許文献2では、遊技機用の前面開閉扉において、開閉扉の一对透明板に反射防止機能を有するフィルムを2~4枚貼り合わせて用いることが提案されている。また、特許文献3では、遊技盤面の前面側にあるガラスを2枚ガラスで構成し、遊技盤側の第1のガラスを遊技盤の盤面に対して平行に配置し、遊技者側の第2のガラスを遊技盤の盤面に対して傾斜させて配置させることが提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-234138号公報

【特許文献2】特開2000-229161号公報

【特許文献3】特開2012-205646号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、特許文献2では、透明板の両面に反射防止フィルムを配置して、遊技機の前面板(前面開閉扉)への光の映り込みを防止することが提案されている。ここで、反射防止フィルムは、透明基材、および上記透明基材上に形成された反射防止膜により構成され、粘着層や接着層等を用いて貼付される。このような反射防止フィルムは、貼付するだけで反射防止性を付与することができる。しかしながら、反射防止フィルムを構成する透明基材にはうねりがあるため、平坦性が低下し、ムラが生じてしまう。したがって、遊技機の前面板において、遊技者側の面に反射防止フィルムを配置した場合には、目的とする反射防止特性が得られなくなるという問題がある。また、特許文献3では、遊技者側の前面板(第2のガラス)を遊技盤の盤面に対して傾斜させて配置して、前面板への光の映り込みを防止することが提案されている。しかしながら、この方法では、前面板への光の映り込みを防止するのに不十分である。

30

【0008】

また、遊技機の前面板における遊技者側の面は、遊技者の接触や、メンテナンスとして前面板を拭く際に傷つきやすく、この場合、遊技機の視認性が低下するという問題がある。そこで、遊技機の前面板における遊技者側の面に対しては、耐擦傷性が求められる。特許文献2では、遊技機の前面板における遊技者側の面に反射防止フィルムを配置しているが、反射防止フィルムは耐擦傷性が低い。

【0009】

40

なお、反射防止層には、無機材料を用いた無機膜のものがある。無機膜は膜強度が高く、表面硬度の高い反射防止層を得ることができる。しかしながら、無機膜では低屈折率化が難しく、高屈折率層および低屈折率層を交互に複数積層するのが一般的である。この場合、ドライプロセスにより複数層を積層するため、生産性が低下し、製造コストがかかるという問題がある。特に、大面積の表示装置に用いられる前面板の場合には設備が大掛かりになりコストが増大する。また、ドライプロセスの場合には、反射防止層の厚みの面内分布にばらつきが生じ、反射防止性の均一性が損なわれる。

【0010】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、視認性および耐擦傷性に優れた前面板用ガラス板、およびそれを用いた遊技機を提供することを主目的とする。

50

【課題を解決するための手段】**【0011】**

上記課題を解決するために、本発明は、遊技機の前面板用ガラス板であって、ガラス基板と、上記ガラス基板の両面に配置された反射防止層とを有し、上記ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された上記反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することを特徴とする前面板用ガラス板を提供する。

【0012】

本発明によれば、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、有機層のみを有する。したがって、上記有機層が形成された面を視認側とすることにより、視認性および耐擦傷性に優れた前面板用ガラス板とすることができる。

10

【0013】

本発明においては、上記ガラス基板の一方の面に配置された上記反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有し、上記ガラス基板の他方の面に配置された上記反射防止層が、反射防止フィルムであることが好ましい。視認性および耐擦傷性に加えて、飛散防止性に優れた前面板用ガラス板とすることができるからである。

【0014】

本発明においては、上記ガラス基板が、2枚以上のガラス基材が粘着層を介して積層されていることが好ましい。1枚のガラス基材の両面に反射防止層を形成する必要がなくなるため、製造工程においてガラス基材を反転させなくて済み、品質の向上を図ることができるからである。また、ガラス基材が粘着層を介して積層されるため、飛散防止性を高めることができるからである。

20

【0015】

上記発明は、遊技盤と、上記遊技盤の前面に配置された前面板用ガラス板とを有し、上記前面板用ガラス板が、ガラス基板と、上記ガラス基板の上記遊技盤側の面および上記遊技盤とは反対側の面に配置された反射防止層とを有し、上記遊技盤側とは反対側の面に配置された上記反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することを特徴とする遊技機を提供する。

【0016】

本発明によれば、ガラス基板の、遊技盤側とは反対側の面に配置された反射防止層とを有し、遊技盤側とは反対側の面に配置された反射防止層が、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、有機層のみを有する。したがって、視認性および耐擦傷性に優れた遊技機とすることができる。

30

【0017】

本発明においては、上記遊技盤側の面に配置された上記反射防止層が、反射防止フィルムであることが好ましい。視認性および耐擦傷性に加えて、飛散防止性に優れた遊技機とすることができるからである。

【0018】

本発明においては、上記ガラス基板が、2枚以上のガラス基材が粘着層を介して積層されていることが好ましい。1枚のガラス基材の両面に反射防止層を形成する必要がなくなるため、製造工程においてガラス基材を反転させなくて済み、品質の向上を図ることができるからである。また、ガラス基材が粘着層を介して積層されるため、飛散防止性を高めることができるからである。

40

【発明の効果】**【0019】**

本発明においては、視認性および耐擦傷性に優れた前面板用ガラス板、およびそれを用いた遊技機を提供することが可能であるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【0020】**

50

【図 1】本発明の前面板用ガラス板の一例を示す概略斜視図である。

【図 2】本発明の前面板用ガラス板の他の例を示す概略斜視図である。

【図 3】本発明の前面板用ガラス板の他の例を示す概略斜視図である。

【図 4】本発明の有機 - 反射防止層の一例を示す概略断面図である。

【図 5】従来の前面板用ガラス板を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の前面板用ガラス板、およびそれを用いた遊技機について詳細に説明する。

【0022】

A. 前面板用ガラス板

本発明の前面板用ガラス板は、遊技機の前面板用ガラス板であって、ガラス基板と、上記ガラス基板の両面に配置された反射防止層とを有し、上記ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された上記反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することを特徴とするものである。

【0023】

本発明の前面板用ガラス板について図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明の前面板用ガラス板の一例を示す概略斜視図である。図 1 に例示するように、本発明の前面板用ガラス板 10 は、遊技盤 100 の前面に配置された前面板として用いられるものであって、ガラス基板 1 と、上記ガラス基板 1 の遊技盤 100 側の面に配置された反射防止フィルム 3 と、上記ガラス基板 1 の遊技盤 100 側とは反対側の面に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有する反射防止層 2 とを有している。また、反射防止フィルム 3 は、反射防止膜 3 a、透明基材 3 b および粘着層（接着層）3 c から構成される。

【0024】

図 2 は、本発明の前面板用ガラス板の他の例を示す概略斜視図である。図 2 に例示するように、本発明の前面板用ガラス板 10 は、遊技盤 100 の前面に配置された前面板として用いられるものであって、ガラス基板 1 と、上記ガラス基板 1 の両面に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有する反射防止層 2 とを有している。

【0025】

図 3 は、本発明の前面板用ガラス板の他の例を示す概略斜視図である。図 3 に例示するように、本発明の前面板用ガラス板 10 は、遊技盤 100 の前面に配置された前面板として用いられるものであって、2枚のガラス基材 1 a が粘着層 4 により貼り合わされた積層体と、上記積層体の両面に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有する反射防止層 2 とを有している。

【0026】

本発明においては、ガラス基板の両面に反射防止層が配置され、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、有機層のみを有する。したがって、上記有機層が形成された面を視認側とすることにより、視認性および耐擦傷性に優れた前面板用ガラス板とすることができる。この理由としては、次のようなことが考えられる。まず、ガラス基板の両面に反射防止層が配置されていることにより、図 5 に示すように、遊技店の照明 200 や、遊技機の前方に配置された照明部材（ボタン）103 等から発せられた光が、前面板用ガラス板 10' に映り込み、視認性を低下させるという課題を解消することができると考えられる。

【0027】

また、従来公知である反射防止フィルムは、透明基材を有しているが、当該透明基材にはうねりがある。そのため、反射防止フィルムの表面は平坦性が低下してムラが生じ、視認性が低下するという問題がある。また、スパッタリング法や真空蒸着法等のドライプロセスにより形成され、無機材料を用いた無機膜からなる反射防止層では、低屈折率化が難しく、高屈折率層および低屈折率層を交互に複数積層するのが一般的である。そのため、

10

20

30

40

50

反射防止層の厚みの面内分布にばらつきが生じ、反射防止性の均一性が損なわれるという問題がある。

これに対し、本発明においては、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、ガラス基板に直に形成され、また、上記反射防止層が、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することにより、表面の平坦性を高めてムラの発生を抑えることができる。これにより、優れた視認性を得ることができると考えられる。

【0028】

また、従来公知である反射防止フィルムは耐擦傷性に貧しいため、遊技機の前面板に用いた場合には、遊技者が接触することによる傷つきや、メンテナンスとして遊技機の表面を拭くことによる傷つきにより、視認性が低下するという問題がある。これに対し、本発明においては、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有する。このような反射防止層は、ガラス基板の表面上に直に形成されるため、硬度が高く、優れた耐擦傷性を得ることができると考えられる。

【0029】

以下、本発明の前面板用ガラス板における各構成について説明する。

【0030】

1. 反射防止層

本発明における反射防止層は、ガラス基板の両面に配置されたものである。また、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することを特徴とする。

【0031】

本発明における反射防止層は、後述するガラス基板の両面に配置されるものであり、所望の反射防止機能を有するものであれば特に限定されない。また、ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、有機層のみを有するものであれば特に限定されない。

以下、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有する反射防止層を、有機 - 反射防止層と称して説明する。

【0032】

本発明においては、図1に示すように、ガラス基板1の両面に配置された反射防止層のうち、一方の面に配置された反射防止層が有機 - 反射防止層2であり、他方の面に配置された反射防止層が有機 - 反射防止層以外の反射防止層（図1では反射防止フィルム3）であっても良く、また、図2、3に示すように、ガラス基板1の両面に配置された反射防止層が、有機 - 反射防止層2であっても良い。

【0033】

以下、有機 - 反射防止層、有機 - 反射防止層以外の反射防止層について説明する。

【0034】

(1) 有機 - 反射防止層

本発明における有機 - 反射防止層は、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有するものである。

ここで、「上記ガラス基板の少なくとも一方の面に配置された反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成される」とは、ガラス基板と反射防止層とが直に接しており、ガラス基板と反射防止層との間に例えば接着層や粘着層、透明基材等が形成されていないことをいう。また、「有機層のみを有する」とは、無機材料を用いた無機層を有しないことをいう。

【0035】

本発明における有機 - 反射防止層は、比較的薄い有機層を、硬度の高いガラス基板上に直に形成したものであるため、優れた耐擦傷性を有する。したがって、本発明の前面板用ガラス板を遊技機に用いた場合には、有機 - 反射防止層が遊技者側に配置されることにより、遊技者が接触することによる傷つきや、メンテナンスとして前面板用ガラス板の表面

10

20

30

40

50

を拭くことによる傷つき等を抑制することが可能となる。また、本発明における有機 - 反射防止層は、ガラス基板の表面上に直に形成されるため、表面を平坦な面にすることができる。したがって、本発明の前面板用ガラス板を遊技機に用いた場合には、有機 - 反射防止層が遊技者側に配置されることにより、表面の平坦性が失われることによるムラの発生を抑制し、優れた視認性を得ることが可能となる。

【0036】

有機 - 反射防止層としては、例えば、図示しないがガラス基板よりも屈折率の低い低屈折率層を有する単層の反射防止層や、図4(a)に示すようにガラス基板1上に、高屈折率層21および低屈折率層23が順に積層された反射防止層2、図4(b)に示すようにガラス基板1上に高屈折率層21、中屈折率層22および低屈折率層23が順に積層された反射防止層2、図4(c)に示すようにガラス基板1上にアンカー層24および低屈折率層23が順に積層された反射防止層2、図4(d)に示すようにガラス基板1上にアンカー層24、低屈折率層23および高屈折率層21が順に積層された反射防止層2等が挙げられる。

10

【0037】

以下、低屈折率層、高屈折率層、中屈折率層およびアンカー層について説明する。

【0038】

(a) 低屈折率層

本発明における低屈折率層は、有機層であり、高屈折率層および中屈折率層よりも屈折率が低いものである。

20

【0039】

低屈折率層の屈折率としては、高屈折率層および中屈折率層の屈折率よりも低く、後述するガラス基板の屈折率よりも低ければ良い。具体的には、低屈折率層の屈折率は1.2~1.4の範囲内であることが好ましい。

【0040】

ここで、各部材の「屈折率」とは、波長550nmの光に対する屈折率をいう。屈折率の測定方法は特に限定されないが、例えば、分光反射スペクトルから算出する方法、エリプソメーターを用いて測定する方法、アッペ法等が挙げられる。エリプソメーターとしてはジョバンイーボン社製UVSELが挙げられる。具体的には、テクノ・シナジー社製DF1030Rにて屈折率を測定することができる。

30

【0041】

低屈折率層としては、上記の屈折率を満たし、透明性を有する有機層であれば特に限定されるものではなく、例えば樹脂を含有するものや、バインダー樹脂および低屈折率微粒子を含有するもの等が挙げられる。中でも、屈折率の調整が容易であることから、低屈折率層はバインダー樹脂および低屈折率微粒子を含有することが好ましい。

【0042】

低屈折率層に用いられるバインダー樹脂としては、上記の屈折率を満たし、透明性を有する低屈折率層を得ることが可能なものであれば特に限定されるものではなく、成膜性や膜強度等の観点から適宜選択される。例えば、バインダー樹脂としては、熱または紫外線や電子線等の電離放射線の照射により硬化した硬化樹脂が挙げられる。硬化樹脂としては、例えば熱硬化樹脂や電離放射線硬化樹脂が挙げられる。中でも、電離放射線硬化樹脂が好ましい。低屈折率層の表面硬度を高めることができるからである。

40

【0043】

ここで、「電離放射線硬化樹脂」とは、電離放射線の照射により硬化した樹脂をいう。「電離放射線」とは、電磁波または荷電粒子線のうち、分子を重合あるいは架橋し得るエネルギー量子を有するものをいい、例えば、紫外線や電子線の他、X線、 γ 線等の電磁波、 α 線、イオン線等の荷電粒子線が挙げられる。

【0044】

電離放射線硬化樹脂としては、例えば紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂を用いることができる。中でも、紫外線硬化樹脂が好ましい。

50

【0045】

具体的に、バインダー樹脂としては、特開2013-142817号公報、特開2012-150226号公報、特開2011-170208号公報、特開2009-86360号公報、特開2008-9347号公報等に記載されている低屈折率層に用いられるものが挙げられる。

バインダー樹脂は、フッ素を含有するフッ素系樹脂であっても良い。低屈折率層に防汚性を付与することができるからである。また、屈折率を低くすることができる。また、フッ素系樹脂は、ケイ素を含有していても良い。

また、低屈折率層は、防汚剤を含有していても良い。防汚剤としては、フッ素系化合物またはケイ素系化合物等を用いることができる。具体的に、防汚剤としては、特開2012-150226号公報等に記載されている材料が挙げられる。

10

【0046】

低屈折率微粒子としては、バインダー樹脂よりも屈折率が低く、上記の屈折率を満たす低屈折率層を得ることが可能なものであれば特に限定されるものではなく、無機系、有機系のいずれも用いることができる。中でも、屈折率が低いことから、中空粒子や多孔質粒子が好ましく用いられる。中空粒子および多孔質粒子としては、例えば、多孔質シリカ粒子、中空シリカ粒子、多孔質ポリマー粒子、中空ポリマー粒子が挙げられる。

【0047】

また、低屈折率微粒子は、表面処理されたものであっても良い。低屈折率微粒子に表面処理を施すことにより、バインダー樹脂や溶媒との親和性が向上し、低屈折率微粒子の分散が均一となり、低屈折率微粒子同士の凝集が生じにくくなるので、低屈折率層の透明性の低下や、低屈折率層用硬化性樹脂組成物の塗布性、低屈折率層用硬化性樹脂組成物の塗膜強度の低下を抑制することができる。

20

表面処理された低屈折率微粒子としては、例えば特開2013-142817号公報、特開2008-9348号公報に記載されているものが挙げられる。

【0048】

また、低屈折率微粒子は、その表面に光硬化性基を有する反応性微粒子であっても良い。

【0049】

具体的に、低屈折率微粒子としては、特開2013-142817号公報、特開2012-150226号公報、特開2011-170208号公報、特開2009-86360号公報、特開2008-9347号公報等に記載されている低屈折率層に用いられるものが挙げられる。

30

【0050】

低屈折率微粒子の平均粒径としては、均一な厚みを有する低屈折率層を形成可能な程度であればよく、例えば5nm~200nmの範囲内であることが好ましく、中でも5nm~100nmの範囲内、特に10nm~80nmの範囲内であることが好ましい。低屈折率微粒子の平均粒径が上記範囲内であれば、低屈折率層の透明性を損なうことがなく、良好な低屈折率微粒子の分散状態が得られる。なお、低屈折率微粒子の平均粒径が上記範囲内であれば、平均粒径は1次粒径および2次粒径のいずれであってもよく、また低屈折率微粒子が鎖状に連なっても良い。

40

ここで、低屈折率微粒子の平均粒径は、低屈折率層の断面の透過型電子顕微鏡(TEM)写真により観察される粒子20個の平均値をいう。

【0051】

低屈折率微粒子の形状は特に限定されるものではなく、例えば、球状、鎖状、針状等が挙げられる。

【0052】

低屈折率層におけるバインダー樹脂および低屈折率微粒子の含有量としては、低屈折率層全体としての屈折率が上記の屈折率を満たすように適宜設定される。

【0053】

50

電離放射線硬化樹脂として紫外線硬化樹脂を用いる場合、低屈折率層は光重合開始剤を含有していても良い。光重合開始剤としては、一般的なものから適宜選択することができる。

【0054】

低屈折率層は、所望の物性に応じて各種添加剤を含有していても良い。添加剤としては、例えば分散助剤、耐候性改善剤、耐摩耗性向上剤、重合禁止剤、架橋剤、赤外線吸収剤、接着性向上剤、酸化防止剤、レベリング剤、チクソ性付与剤、カップリング剤、可塑剤、消泡剤、充填剤等が挙げられる。

【0055】

低屈折率層の厚みは、屈折率に応じて異なるが、可視光領域における反射を低減する観点から、50nm～200nmの範囲内であることが好ましい。

10

【0056】

低屈折率層の形成方法としては、低屈折率層用硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させる方法が挙げられる。

【0057】

低屈折率層用硬化性樹脂組成物は、例えば樹脂成分と低屈折率微粒子と各種添加剤と溶媒とを含有するものである。溶媒としては、各成分を溶解もしくは分散させることが可能であれば特に限定されるものではなく、例えば特開2013-142817号公報、特開2012-150226号公報、特開2011-170208号公報、特開2009-86360号公報、特開2008-9347号公報等に記載されている低屈折率層の形成に用いられるものが挙げられる。

20

【0058】

塗布方法としては、例えば、ダイコート法、スピンコート法、ディップコート法、ロールコート法等の強化ガラス基板の全域に低屈折率層用硬化性樹脂組成物を塗布する方法や、インクジェット法等の強化ガラス基板上に低屈折率層用硬化性樹脂組成物を吐出する方法、グラビア印刷法、オフセット印刷法、シルクスクリーン印刷法等の印刷法等が挙げられる。

低屈折率層用硬化性樹脂組成物の塗布後は、溶媒の除去のために乾燥させても良い。

【0059】

硬化方法としては、樹脂成分の種類に応じて異なるが、例えば熱あるいは紫外線や電子線等の電離放射線の照射が挙げられる。硬化条件としては、例えば特開2013-142817号公報、特開2012-150226号公報等に記載されている条件を適用することができる。また、塗膜を硬化させる際には、酸素による硬化阻害を抑制するために、不活性ガス雰囲気、例えば窒素ガス雰囲気とすることが好ましい。いわゆる、窒素パージを行うことで、低屈折率層の耐擦傷性を高めることができる。

30

【0060】

また、電離放射線の照射後に、耐擦傷性や硬度を高めるために、加熱を行っても良い。加熱温度としては、例えば50～230の範囲内とすることができる。

【0061】

(b) 高屈折率層

本発明における高屈折率層は、有機層であり、低屈折率層および中屈折率層よりも屈折率が高いものである。

40

【0062】

高屈折率層の屈折率としては、低屈折率層および中屈折率層の屈折率よりも高く、強化ガラス基板の屈折率よりも高ければ良い。なお、強化ガラス基板の屈折率は、例えば1.51である。具体的には、高屈折率層の屈折率は1.5～1.7の範囲内であることが好ましい。

【0063】

高屈折率層としては、上記の屈折率を満たし、透明性を有する有機層であれば特に限定されるものではなく、例えば樹脂を含有するものや、バインダー樹脂および高屈折率微粒

50

子を含むもの等が挙げられる。中でも、屈折率の調整が容易であることから、高屈折率層はバインダー樹脂および高屈折率微粒子を含むことが好ましい。

【0064】

高屈折率層に用いられるバインダー樹脂としては、上記の屈折率を満たし、透明性を有する高屈折率層を得ることが可能なものであれば特に限定されるものではなく、成膜性や膜強度等の観点から適宜選択される。中でも、バインダー樹脂は、熱または紫外線や電子線等の電離放射線の照射により硬化した硬化樹脂であることが好ましい。硬化樹脂としては、例えば熱硬化樹脂、電離放射線硬化樹脂が挙げられる。中でも、電離放射線硬化樹脂が好ましい。高屈折率層の表面硬度を高めることができるからである。また、電離放射線硬化樹脂としては、紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂が挙げられる。中でも、紫外線硬化樹脂が好ましい。

10

【0065】

具体的に、バインダー樹脂としては、特開2013-142817号公報、特開2012-150226号公報、特開2011-170208号公報等に記載されている高屈折率層に用いられるものが挙げられる。

【0066】

高屈折率微粒子としては、バインダー樹脂よりも屈折率が高く、上記の屈折率を満たす高屈折率層を得ることができるものであれば特に限定されるものではないが、中でも高屈折率微粒子の屈折率は1.5~2.8程度であることが好ましい。

このような高屈折率微粒子としては、例えば金属酸化物微粒子を挙げることができ、具体的には酸化ジルコニウム(ZrO_2 、屈折率:2.10)、酸化アンチモン(Sb_2O_5 、屈折率:2.04)、アンチモン錫酸化物(ATO、屈折率:1.75~1.95)、インジウム錫酸化物(ITO、屈折率:1.95~2.00)、燐錫化合物(PTO、屈折率:1.75~1.85)、ガリウム亜鉛酸化物(屈折率:1.90~2.00)、 $-Al_2O_5$ (屈折率:1.63~1.76)、 $-Al_2O_5$ (屈折率:1.63~1.76)、 $BaTiO_3$ (屈折率:2.4)、酸化チタン(TiO_2 、屈折率:2.71)、酸化セリウム(CeO_2 、屈折率:2.20)、酸化錫(SnO_2 、屈折率:2.00)、アルミニウム亜鉛酸化物(AZO、屈折率:1.90~2.00)、ガリウム亜鉛酸化物(GZO、屈折率:1.90~2.00)、アンチモン酸亜鉛($ZnSb_2O_6$ 、屈折率:1.9~2.0)等が挙げられる。

20

30

【0067】

また、高屈折率微粒子は、表面処理されたものであっても良い。高屈折率微粒子に表面処理を施すことにより、バインダー樹脂や溶媒との親和性が向上し、高屈折率微粒子の分散が均一となり、高屈折率微粒子同士の凝集が生じにくくなるので、高屈折率層の透明性の低下や、高屈折率層用硬化性樹脂組成物の塗布性、高屈折率層用硬化性樹脂組成物の塗膜強度の低下を抑制することができる。

表面処理された高屈折率微粒子としては、例えば特開2013-142817号公報に記載されているものが挙げられる。

【0068】

また、高屈折率微粒子は、その表面に光硬化性基を有する反応性微粒子であっても良い。

40

【0069】

高屈折率微粒子の平均粒径としては、均一な厚みを有する高屈折率層を形成可能な程度であればよく、例えば5nm~200nmの範囲内であることが好ましく、中でも5nm~100nmの範囲内、特に10nm~80nmの範囲内であることが好ましい。高屈折率微粒子の平均粒径が上記範囲内であれば、高屈折率層の透明性を損なうことがなく、良好な高屈折率微粒子の分散状態が得られる。なお、高屈折率微粒子の平均粒径が上記範囲内であれば、平均粒径は1次粒径および2次粒径のいずれであってもよく、また高屈折率微粒子が鎖状に連なっていることも良い。

ここで、高屈折率微粒子の平均粒径は、高屈折率層の断面の透過型電子顕微鏡(TEM

50

) 写真により観察される粒子 20 個の平均値をいう。

【0070】

高屈折率微粒子の形状は特に限定されるものではなく、例えば、球状、鎖状、針状等が挙げられる。

【0071】

高屈折率層におけるバインダー樹脂および高屈折率微粒子の含有量としては、高屈折率層全体としての屈折率が上記の屈折率を満たすように適宜設定される。

【0072】

電離放射線硬化樹脂として紫外線硬化樹脂を用いる場合、高屈折率層は光重合開始剤を含有していても良い。また、高屈折率層は、所望の物性に応じて各種添加剤を含有していても良い。なお、光重合開始剤、各種添加剤については、上記高屈折率層と同様とすることができる。

10

【0073】

高屈折率層の厚みは、屈折率に応じて異なるが、50 nm ~ 200 nm の範囲内であることが好ましい。

【0074】

高屈折率層の形成方法としては、高屈折率層用硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させる方法が挙げられる。

【0075】

高屈折率層用硬化性樹脂組成物は、例えば樹脂成分と高屈折率微粒子と各種添加剤と溶媒とを含有するものである。溶媒としては、各成分を溶解もしくは分散させることが可能であれば特に限定されるものではなく、例えば特開 2013 - 142817 号公報、特開 2012 - 150226 号公報、特開 2011 - 170208 号公報等に記載されている高屈折率層の形成に用いられる材料が挙げられる。

20

【0076】

高屈折率層の形成方法は、上記「(a) 低屈折率層」の項に記載した低屈折率層の形成方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0077】

(c) 中屈折率層

本発明における中屈折率層は、有機層であり、高屈折率層よりも屈折率が低く、低屈折率層よりも屈折率が高いものである。

30

【0078】

中屈折率層の屈折率としては、高屈折率層の屈折率よりも低く、低屈折率層の屈折率よりも高ければ良い。具体的には、中屈折率層の屈折率は 1.45 ~ 1.65 の範囲内であることが好ましい。

【0079】

中屈折率層としては、上記の屈折率を満たし、透明性を有する有機層であれば特に限定されるものではない。具体的には、上記高屈折率層と同様の材料を用いることができる。

【0080】

中屈折率層の厚みは、屈折率に応じて異なるが、可視光領域における反射を低減する観点から、50 nm ~ 200 nm の範囲内であることが好ましい。

40

【0081】

中屈折率層の形成方法としては、中屈折率層用硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させる方法が挙げられる。

中屈折率層用硬化性樹脂組成物としては、上記「(b) 高屈折率層」の項に記載した高屈折率層用硬化性樹脂組成物と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

また、中屈折率層の形成方法は、上記「(a) 低屈折率層」の項に記載した低屈折率層の形成方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0082】

(d) アンカー層

50

本発明におけるアンカー層は、有機層であり、後述するガラス基板上に直に形成されるものである。アンカー層が形成されていることにより、ガラス基板に対する反射防止層の密着性を高めることができる。

【0083】

アンカー層の屈折率としては、ガラス基板の屈折率以上であることが好ましく、またアンカー層上に形成される高屈折率層の屈折率以下であることが好ましい。また、アンカー層の屈折率は、ガラス基板の屈折率との差が小さいあるいは高屈折率層の屈折率との差が小さいことが好ましく、例えばガラス基板の屈折率との差が0.03以内あるいは高屈折率層の屈折率との差が0.03以内であることが好ましい。特に、アンカー層の屈折率はガラス基板の屈折率との差が小さいことが好ましい。具体的には、ガラス基板の屈折率が1.51である場合、アンカー層の屈折率は1.51～1.54の範囲内であることが好ましい。この場合、アンカー層とガラス基板との界面で光が反射するのを抑制することができる。

10

【0084】

アンカー層の材料としては、ガラス基板に対する密着性およびアンカー層上に形成される有機層に対する密着性を有し、透明性を有し、上記の屈折率を満たすアンカー層を得ることが可能なものであれば特に限定されるものではない。例えば、熱硬化樹脂、および、紫外線硬化樹脂や電子線硬化樹脂等の電離放射線硬化樹脂が挙げられる。具体的には、上記の低屈折率層、高屈折率層および中屈折率層に用いられるバインダー樹脂と同様のものが挙げられる。

20

例えば、アクリル樹脂等が挙げられ、具体的には、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリオールアクリレート、ポリエーテルアクリレート、メラミンアクリレート等が挙げられる。

【0085】

また、アンカー層はフィラーを含有していても良い。アンカー層の硬度を高めることができる。フィラーとしては、無機系、有機系のいずれも用いることができる。無機系フィラーとしては、例えばシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化亜鉛、酸化錫、酸化インジウム錫等の微粒子や、ガラスビーズ、ガラス繊維等が挙げられる。また、有機系フィラーとしては、例えば樹脂ビーズを用いることができ、具体的にはアクリルビーズ、ウレタンビーズ、ナイロンビーズ、シリコンビーズ、シリコンゴムビーズ、ポリカーボネートビーズ等が挙げられる。

30

【0086】

フィラーの平均粒径としては、例えば5nm～50nmの範囲内であることが好ましく、中でも5nm～40nmの範囲内、特に5nm～30nmの範囲内であることが好ましい。フィラーの平均粒径が上記範囲内であれば、アンカー層の透明性を損なうことなく、良好なフィラーの分散状態が得られる。一方、フィラーの平均粒径が小さすぎると取り扱いが困難になり、大きすぎると硬度を高める効果が十分に得られない場合がある。なお、フィラーの平均粒径が上記範囲内であれば、平均粒径は1次粒径および2次粒径のいずれであってもよく、またフィラーが鎖状に連なっても良い。

40

ここで、フィラーの平均粒径は、アンカー層の断面の透過型電子顕微鏡(TEM)写真により観察される粒子20個の平均値をいう。

【0087】

フィラーの形状は特に限定されるものではなく、例えば、球状、鎖状、針状等が挙げられる。

【0088】

アンカー層における樹脂およびフィラーの含有量としては、目的とする硬度や強度、屈折率等に応じて適宜設定される。

【0089】

また、アンカー層は、必要に応じて、重合開始剤等の各種添加剤を含有していても良い。

50

【0090】

アンカー層は、ガラス基板とは反対側の面に凹凸を有していても良い。これにより、アンカー層とアンカー層上に形成される有機層との密着性を高めることができる。凹凸の高低差やピッチとしては、アンカー層上に形成される有機層との密着性を高めることが可能な程度であればよく、適宜調整される。凹凸は、規則的に配置されていてもよく、不規則に配置されていても良い。

【0091】

アンカー層の厚みとしては、ガラス基板に対する反射防止層の密着性を高めることが可能な程度であれば特に限定されるものではない。例えば、アンカー層の厚みをアンカー層上に形成される有機層の厚みよりも厚くすることにより、ガラス基板に対する反射防止層の密着性を高めることができる。具体的には、密着性の観点から、アンカー層の厚みは、 $0.3\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

10

【0092】

アンカー層の形成方法としては、ガラス基板上にアンカー層用硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させる方法が挙げられる。

【0093】

アンカー層用硬化性樹脂組成物は、例えば樹脂成分と各種添加剤と溶媒とを含有するものである。溶媒としては、各成分を溶解もしくは分散させることが可能であれば特に限定されるものではなく、適宜選択される。

【0094】

また、アンカー層の形成方法は、上記「(a)低屈折率層」の項に記載した低屈折率層の形成方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

20

【0095】

また、表面に凹凸を有するアンカー層を形成する場合には、例えばガラス基板上にアンカー層用硬化性樹脂組成物を塗布し乾燥させた後、塗膜に凹凸形成用基板または凹凸形成用ロールを圧着させた状態で硬化し、凹凸形成用基板または凹凸形成用ロールを剥離する方法や、アンカー層表面を研磨する方法が挙げられる。

【0096】

(2)有機-反射防止層以外の反射防止層

本発明における有機-反射防止層以外の反射防止層は、所望の反射防止機能を有し、遊技機用の前面板に用いた際に、視認性に影響を与えないものであることが好ましい。このような反射防止層としては、例えば、反射防止フィルムや、無機層のみを有する無機-反射防止層等が挙げられる。

30

以下、反射防止フィルムおよび無機-反射防止層について説明する。

【0097】

(a)反射防止フィルム

本発明の前面板用ガラス板の一方の面が反射防止フィルムを有する場合には、飛散防止性を高めることができる。これにより、本発明の前面板用ガラス板を遊技機に用いた場合には、遊技者への安全性を向上させることが可能となる。また、本発明において、前面板用ガラス板の一方の表面に反射防止フィルムを有する場合、すなわち、図1に示すように、ガラス基板1の一方の面に有機-反射防止層2が配置されており、ガラス基板1の他方の面に反射防止フィルム3が配置されている場合、前面板用ガラス板10の有機-反射防止層2が配置された側は遊技者側(視認側)となり、反射防止フィルム3が配置された側は遊技盤100側となる。反射防止フィルムは、上述した有機-反射防止層に比べて耐擦傷性は劣るものの、本発明の前面板用ガラス板は、反射防止フィルムが配置された側を遊技盤側として用いるため、耐擦傷性に対する影響を抑えることが可能となる。さらに、反射防止フィルムは、上述した有機-反射防止層に比べて平坦性が低いため、ムラが生じやすいという問題があるが、本発明の前面板用ガラス板は、反射防止フィルムが配置された側を遊技盤側として用いるため、視認性に対する影響を抑えることが可能となる。さらにまた、反射防止フィルムは、他の反射防止層に比べて安価である。そのため、本発明の前

40

50

面板用ガラス板の一方の面が反射防止フィルムを有する場合には、コスト面でも有利となる。

【0098】

本発明における反射防止フィルムには、従来公知のものを用いることができ特に限定されない。本発明における反射防止フィルムとしては、例えば、透明基板と、透明基材上に形成された反射防止膜を有するものを挙げることができ、反射防止膜としては、例えば有機層あるいは無機層を有するものや、有機層および無機層のいずれをも有するものが挙げられる。このような反射防止フィルムは、ガラス基板の最表面に粘着層や接着層を介して貼付される。

以下、反射防止フィルムを構成する透明基材および反射防止膜について説明する。

10

【0099】

(i) 透明基材

反射防止フィルムに用いられる透明基材は、所定の透過性を有することが好ましい。例えば、可視領域における光の透過率が、80%以上であることが好ましく、中でも85%以上であることが好ましく、特に90%以上であることが好ましい。また、透明基材のヘイズ(曇値)は、反射防止フィルムが配置された本発明の前面板用ガラス板を遊技機に用いた際、遊技盤の視認性に影響を与えない程度に小さいことが好ましい。例えば、透明基材のヘイズが10%以下であることが好ましく、中でも5%以下であることが好ましい。なお、光の透過率は、例えば、株式会社日立ハイテクノロジーズ製分光光度計U-4100により測定することができる。

20

【0100】

反射防止フィルムに用いられる透明基材は、その屈折率が、反射防止フィルムに用いられる無機層および有機層の屈折率と同程度であることが好ましい。無機層および有機層と透明基材との屈折率の差としては、0~0.5の範囲内であることが好ましく、中でも0~0.2の範囲内であることが好ましく、特に0~0.1の範囲内であることが好ましい。また、透明基材の屈折率が、1.20~2.40の範囲内であることが好ましい。透明基材の屈折率が、反射防止フィルムに用いられる無機層および有機層の屈折率と同程度であることにより、無機層または有機層と透明基材との界面に、屈折率の不連続界面が形成されるのを防止することができる。これにより、不連続界面において光の反射が生じ、反射防止フィルムの反射防止機能が損なわれることを防止することが可能となる。

30

【0101】

このような透明基材の材料としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリ(メタ)アクリル酸エステル(例えば、PMMA)、ポリウレタン(PU)、ポリオレフィン(PO)、ポリカーボネート(PC)、トリアセチルセルロース(TAC)、ジアセテートセルロース、アセテートブチレートセルロース、ポリエーテルスルホン、ポリエーテル、ポリエーテルケトン、ポリアクリロニトリル等が挙げられる。

【0102】

透明基材の厚みとしては、遊技機の前面板用ガラス基板に用いることができる程度であれば特に限定されるものではないが、例えば、0.1mm~1.5mmの範囲内であることが好ましい。

40

【0103】

(ii) 反射防止膜

反射防止フィルムに用いられる反射防止膜としては、例えば有機層あるいは無機層を有するものや、有機層および無機層のいずれをも有するものが挙げられる。

以下、無機層および有機層について説明する。

【0104】

(無機層)

反射防止膜に用いられる無機層の屈折率は、後述する有機層の屈折率よりも高いことが好ましい。具体的には、無機層の屈折率は1.5~1.7の範囲内であることが好ましい。

50

【0105】

反射防止膜に用いられる無機層は、無機酸化物、無機酸化窒化物または無機窒化物から構成される層であることが好ましい。

無機酸化物、無機酸化窒化物および無機窒化物には屈折率が高いものもあるが、例えば無機層の組成、結晶性、結晶構造、膜質等を調整することにより無機層の屈折率を制御することができる。具体的には、無機層の結晶性が低くなると、屈折率が低くなる傾向がある。また、無機酸化物または無機酸化窒化物から構成される無機層の場合、無機層中の酸素含有量が多くなると、屈折率が低くなる傾向がある。

具体的には、無機層をPVD法やCVD法等のドライプロセスで形成する場合には、原料の組成、成膜時の酸素分圧や出力、基板温度、加熱温度等を調整することにより無機層の屈折率を制御することができる。より具体的には、成膜時の出力を低くすると、無機層の結晶性が低くなり、屈折率が低くなる傾向がある。基板温度を低くすると、無機層の結晶性が低くなり、屈折率が低くなる傾向がある。加熱温度を低くすると、無機層の結晶性が低くなり、屈折率が低くなる傾向がある。また、無機酸化物または無機酸化窒化物から構成される無機層の場合、原料の酸素含有量を多くすると、無機層中の酸素含有量が多くなり、屈折率が低くなる傾向がある。成膜時の酸素分圧を高くすると、無機層中の酸素含有量が多くなり、屈折率が低くなる傾向がある。

また、無機微粒子が分散媒中に分散している分散液を用いて無機層をウェットプロセスで形成する場合には、例えば無機微粒子の組成、加熱温度等を調整することにより無機層の屈折率を制御することができる。より具体的には、加熱温度を低くすると、無機層の結晶性が低くなり、屈折率が低くなる傾向がある。また、無機酸化物または無機酸化窒化物から構成される無機層の場合、無機微粒子の酸素含有量を多くすると、無機層中の酸素含有量が多くなり、屈折率が低くなる傾向がある。

【0106】

無機酸化物、無機酸化窒化物および無機窒化物としては、光透過性を有し、上記の屈折率を満たす無機層を得ることができるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、インジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、五酸化ニオブ、酸化アルミニウム、酸化アルミニウム合金、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化錫、酸化アンチモン、酸化セリウム、アンチモン錫酸化物(ATO)、燐錫化合物(PTO)、アルミニウム亜鉛酸化物(AZO)、ガリウム亜鉛酸化物(GZO)、アンチモン酸亜鉛、チタン酸バリウム、酸化窒化ケイ素、窒化ケイ素等が挙げられる。

中でも、インジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、五酸化ニオブ、酸化窒化ケイ素、窒化ケイ素が好ましい。ITOおよびIZOは汎用材料であることから、既存の設備を利用することができ、製造コストを低減することができるからである。

【0107】

無機層の厚みとしては、屈折率に応じて異なるが、50nm~200nmの範囲内であることが好ましい。無機層の厚みが上記範囲内であれば、高い反射防止性を得ることができる。

【0108】

ここで、各部材の「厚み」とは、一般的な測定方法によって得られる厚みをいう。厚みの測定方法としては、例えば、触針で表面をなぞり凹凸を検出することによって厚みを算出する触針式の方法や、分光反射スペクトルに基づいて厚みを算出する光学式の方法等が挙げられる。具体的には、ケーエルイー・テンコール株式会社製の触針式膜厚計P-15を用いて厚みを測定することができる。なお、厚みとして、対象となる部材の複数箇所における厚み測定結果の平均値が用いられても良い。

【0109】

無機層の形成方法としては、上記屈折率を満たす無機層を形成可能な方法であれば特に限定されるものではなく、例えばスパッタリング法、イオンプレーティング法、真空蒸着法等のPVD法、CVD法等が挙げられる。また、無機微粒子が分散媒中に分散している

10

20

30

40

50

分散液を塗布し、加熱する方法も挙げられる。中でも、PVD法が好ましく、スパッタリング法がより好ましい。これらの方法は比較的安価な方法だからである。

【0110】

無機酸化物または無機酸化窒化物から構成される無機層をスパッタリング法により形成する場合、スパッタリングターゲットの酸素含有量としては、所望の屈折率を満たし、目的とする耐擦傷性を達成できる無機層を形成可能であれば特に限定されるものではなく、屈折率、反射防止性、耐擦傷性等に応じて適宜選択される。

【0111】

また、無機酸化物または無機酸化窒化物から構成される無機層をスパッタリング法により形成する場合、無機層の成膜時の酸素分圧としては、所望の屈折率を満たし、目的とする耐擦傷性を達成できる無機層を形成可能であれば特に限定されるものではない。酸素分圧を高くすると無機層の屈折率が低くなる傾向がある。

また、スパッタガスとしては、酸素の他に、例えばアルゴン、ヘリウム、窒素等が挙げられるが、通常はアルゴンが用いられる。

成膜時の圧力としては、上記の酸素分圧を満たすことができれば特に限定されるものではない。圧力を高くすると酸素分圧が高くなり無機層の屈折率が低くなる傾向がある。一方で圧力が高すぎると成膜速度が遅くなる。

【0112】

無機層の成膜時の出力としては、所望の屈折率を満たし、目的とする耐擦傷性を達成できる無機層を形成可能であれば特に限定されるものではない。出力を低くすると無機層の屈折率が低くなる傾向があり、出力は一般的な範囲で適宜選択することができる。

【0113】

無機層の成膜時の基板温度としては、所望の屈折率を満たし、目的とする耐擦傷性を達成できる無機層を形成可能であれば特に限定されるものではない。基板温度を低くすると無機層の屈折率が低くなる傾向がある。

【0114】

また、スパッタリング法により無機層を形成した後、加熱しても良い。加熱温度としては、所望の屈折率を満たし、目的とする耐擦傷性を達成できる無機層を形成可能であれば特に限定されるものではない。加熱温度を低くすると無機層の屈折率が低くなる傾向があることから、加熱温度は100 ~ 200 の範囲内であることが好ましい。

【0115】

(有機層)

反射防止膜に用いられる有機層については、上記「(1)有機-反射防止層」の項に記載した内容と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0116】

(iii) その他の構成

反射防止フィルムにおいて、透明基材と反射防止膜との間、または反射防止フィルムとガラス基板との間には、粘着層や接着層等が配置されていても良い。粘着層としては、反射防止フィルムに用いられる従来公知のものを用いることができる。

【0117】

反射防止フィルムに用いられる粘着層の材料としては、例えば、アクリル系、ウレタン系、ゴム系、シリコン系粘着剤が挙げられる。中でもアクリル系粘着剤が好ましい。透明性、耐久性、耐熱性に優れ、低コストであるからである。アクリル系粘着剤としては、例えば、アクリル酸エステルと、他の単量体とを共重合させたアクリル酸エステル共重合体等が挙げられる。具体的には、特開2009-102458号公報に記載されているものを用いることができる。

【0118】

また、粘着層は、必要に応じて架橋剤を含有していても良い。粘着層が架橋剤を含有する場合、粘着層は、粘着剤を架橋剤で架橋してなるものである。架橋剤としては、例えば、エポキシ系架橋剤およびイソシアネート系架橋剤等が挙げられる。具体的には、特開2

10

20

30

40

50

009-102458号公報に記載されているものを用いることができる。

【0119】

さらに、粘着層は、必要に応じて、金属キレート剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光重合開始剤等を含含有していても良い。

【0120】

粘着層の厚みとしては、例えば $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $4\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲内、特に $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

【0121】

(b) 無機 - 反射防止層

10

本発明における無機 - 反射防止層は、後述するガラス基板上に、ドライプロセスにより直に形成され、無機酸化物、無機酸化窒化物または無機窒化物を含有する無機層のみを有するものである。ここで、「(無機 - 反射防止層を)ガラス基板上に、ドライプロセスにより直に形成され(る)」とは、ガラス基板と無機 - 反射防止層を構成する無機層とが直に接しており、ガラス基板と無機 - 反射防止層との間に、例えば接着層や粘着層、透明基材等が形成されないことをいう。また、「無機層のみを有する」とは、有機層を有しないことをいう。

なお、無機 - 反射防止層を構成する無機層については、上記「(a) 反射防止フィルム (ii) 反射防止膜 (無機層)」の項に記載した内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

20

【0122】

2. ガラス基板

本発明におけるガラス基板は、上述した反射防止層が両面に配置されるものである。また、ガラス基板の少なくとも一方の面には、ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、有機層のみを有する反射防止層が配置されるものである。

【0123】

ガラス基板の材料としては、光透過性、剛性、強度、耐久性等に応じて適宜選択されるものであり、例えば、ソーダガラス、ホウケイ酸ガラス等のアルカリガラス、無アルカリガラス、強化ガラス等を上げることができる。

【0124】

30

ここで、「強化ガラス」とは、ガラスの表面に圧縮応力層が設けられたものである。圧縮応力層は、例えばガラス中のナトリウムをカリウムに置換することにより形成される。このような圧縮応力層がガラスの表面に形成されていることにより、ガラス基板に何らかの衝撃が加えられた場合にガラス基板が割れるのを抑制することができる。

圧縮応力層の厚みは特に限定されることはなく、要求特性に応じて適宜設定される。例えば、ガラスにある程度の強度を付与しながら、ガラスの切断性および生産性も確保される必要がある場合、圧縮応力層の厚みは約 $5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内に設定される。また、ガラスにさらに高い強度を付与することが求められる場合、圧縮応力層の厚みは、約 $10\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ の範囲内に設定されてもよく、 $35\mu\text{m}$ 以上に設定されても良い。圧縮応力層の厚みが約 $10\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ の範囲内である場合は、ガラスはある程度の切断性を有している。一方、圧縮応力層の厚みが $35\mu\text{m}$ 以上である場合は、仮にダイヤモンドカッター等の高性能の切断手段が用いられる場合であっても、ガラスを切断することが困難になる。そのため、圧縮応力層の厚みを $35\mu\text{m}$ 以上にすることが求められる場合、所望の形状に切り出された後のガラスにイオン交換処理を施すことにより、ガラスの表面に圧縮応力層が形成されることが好ましい。

40

このように表面に圧縮応力層が形成されたガラスの例としては、コーニング社の Gorilla Glass (ゴリラガラス) や、旭硝子社の Dragont rail (ドラゴントレイル) 等が挙げられる。

【0125】

ガラス基板の厚みとしては、前面板用ガラス板として使用可能な程度であれば良く、前

50

面板用ガラス板に求められる強度や、前面板用ガラス板が使用される遊技機の寸法等に応じて適宜設定され、例えば、0.1mm～6mmの範囲内であることが好ましい。本発明においては、中でも、0.5mm～3mmの範囲内であることが好ましい。

【0126】

本発明の前面板用ガラス板は、1枚のガラス基材を有しても良く、2枚以上のガラス基材を有しても良い。本発明の前面板用ガラス板が2枚以上のガラス基材を有する場合、本発明においては、2枚のガラス基材を有することが好ましい。図3は、2枚のガラス基材1を粘着層4により貼り合わせて用いた前面板用ガラス板10である。このように、2枚以上のガラス基材1aを用いた場合には、次のような効果が得られる。すなわち、ガラス基板の両面に反射防止層を形成する場合には、ガラス基板の一方の面に反射防止層を形成した後、当該ガラス基板を裏返して他方の面に反射防止層を形成することとなる。このように、ガラス基板を裏返して他方の面に反射防止層を形成する際には、先に形成された反射防止層が傷ついたり、剥がれたりするという問題がある。これに対し、本発明の前面板用ガラス板が2枚以上のガラス基材を有する場合には、1枚のガラス基材の片面のみに反射防止層を形成することができるため、製造工程においてガラス基材を裏返さなくても済むようになり、反射防止層の品質の低下を抑制することが可能となる。

また、2枚以上のガラス基材を用いる場合には、各ガラス基材を粘着層等により貼り合わせて用いる。このように、各ガラス基材の間に粘着層等を有する場合には、飛散防止性を高めることができ、本発明の前面板用ガラス板を遊技機に用いた場合には、遊技者への安全性を向上させることが可能となる。

【0127】

本発明の前面板用ガラス板が、2枚以上のガラス基材を有する場合、当該ガラス基材は同じ材料であっても良く、異なる材料であっても良い。本発明においては、2枚以上のガラス基材の材料が同じであることが好ましい。ガラス基材の材料が同じであることにより、各ガラス基材の屈折率差による界面反射を抑え、視認性の低下を抑制することができるからである。

【0128】

3. 用途

本発明の前面板用ガラス板は、例えば、パチンコ、スロットマシン、スマートボール等の遊技機に用いることができる。

【0129】

B. 遊技機

本発明の遊技機は、遊技盤と、上記遊技盤の前面に配置された前面板用ガラス板とを有し、上記前面板用ガラス板が、ガラス基板と、上記ガラス基板の上記遊技盤側の面および上記遊技盤とは反対側の面に配置された反射防止層とを有し、上記遊技盤側とは反対側の面に配置された上記反射防止層が、上記ガラス基板に直に形成され、1層以上の有機層を有し、上記有機層のみを有することを特徴とするものである。

以下、本発明の遊技機を構成する前面板用ガラス板および遊技盤について説明する。

【0130】

1. 前面板用ガラス板

本発明における前面板用ガラス板は、遊技盤の前面に配置されるものである。なお、前面板用ガラス板については、上記「A. 前面板用ガラス板」の項に記載した内容と同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

【0131】

2. 遊技盤

本発明における遊技盤は、遊技を行うものである。本発明における遊技盤は、上述した前面板用ガラス板を介して遊技を行うことができるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、パチンコ、スロットマシン、スマートボール等が挙げられる。なお、これらの遊技盤については、一般的なものを有することができるため、ここでの記載は省略する。

【 0 1 3 2 】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【 実施例 】

【 0 1 3 3 】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【 0 1 3 4 】

[実施例 1]

下記の材料を用いて、図 1 に示すような構成を有する前面板用ガラス板を作製した。なお、各層は、まず、各層の形成材料をスピンコーティングし、次に、 N_2 雰囲気下で高圧水銀ランプ（露光照度 30 mW）を用いて 30 sec 露光して、その後 230 で 20 min 乾燥することにより作製した。

・ガラス基板：旭硝子社製、Dragontrail 0.7t

・有機 - 反射防止層：

アンカー層；JSR社製、Z7503、屈折率1.51

高屈折率層；JSR社製、KZ6719、屈折率1.65

低屈折率層；JSR社製、TU2205、屈折率1.35

・反射防止フィルム（反射防止層、透明基材、粘着層）：

（株）美館イメージング社製、MTAR

【 0 1 3 5 】

次に、得られた前面板用ガラス板を、有機 - 反射防止層が視認側となるように、遊技盤に設置して遊技機を得た。

【 0 1 3 6 】

[実施例 2]

図 2 に示すように、前面板用ガラス板の両面に有機 - 反射防止層を形成したこと以外は、実施例 1 と同様にして遊技機を得た。

【 0 1 3 7 】

[実施例 3]

図 3 に示すように、ガラス基板が、2 枚のガラス基板 1 を粘着層 4 を介して貼り合わせたものであること以外は、実施例 1 と同様にして遊技機を得た。

【 0 1 3 8 】

[実施例 4]

前面板用ガラス板の遊技盤側の面に、無機 - 反射防止層を形成したこと以外は、実施例 1 と同様にして遊技機を得た。無機 - 反射防止層は、下記の層を積層することにより作製した。

・無機 - 反射防止層：

Nb_2O_5 層； Nb_2O_5 ターゲットを用いてスパッタリング法により作製（屈折率 2.35）

SiO_2 層； SiO_2 ターゲットを用いてスパッタリング法により作製（屈折率 1.46）

【 0 1 3 9 】

[比較例 1]

前面板用ガラス板の両面に反射防止フィルムを形成したこと以外は、実施例 1 と同様にして遊技機を得た。

【 0 1 4 0 】

[比較例 2]

前面板用ガラス板の両面に無機 - 反射防止層を形成したこと以外は、実施例 1 と同様にして遊技機を得た。

【 0 1 4 1 】

[評価]

10

20

30

40

50

(ムラ)

前面板用ガラス板について、ムラの有無を目視評価した。

- : ムラ無し
- : 僅かにムラ有り
- x : ムラ有り

【0142】

(耐擦傷性)

前面板用ガラス板について、視認側の反射防止層の表面を各荷重の条件で#0000の
スチールウールを10往復させた後の傷つき有無を目視評価した。傷つき無しとなる最大
荷重を表1に示す。

- : 荷重400gで傷つき無し
- x : 荷重400gで傷つき有り

【0143】

(飛散防止性)

前面板用ガラス板をハンマーにより破壊してその破片の飛散状態を次の基準で評価した
。

- : 飛散しない
- x : 飛散した

【0144】

【表1】

	構成				評価		
	ガラス基板		反射防止層		ムラ	耐擦傷性	飛散防止性
	材料	枚数	視認側	遊技盤側			
実施例1	強化ガラス	1	D-AR	F-AR	△	○	○
実施例2		1		D-AR	○	○	x
実施例3		2		D-AR	○	○	○
実施例4		1		Dry-AR	△	○	x
比較例1		1	F-AR	F-AR	x	x	○
比較例2		1	Dry-AR	Dry-AR	x	○	x

D-AR : 有機-反射防止層
 F-AR : 反射防止フィルム
 Dry-AR : 無機-反射防止層

【符号の説明】

【0145】

- 1 ... ガラス基板
- 1 a ... ガラス基材
- 2 ... 反射防止層 (有機 - 反射防止層)
- 3 ... 反射防止フィルム
- 4 ... 粘着層
- 1 0 ... 前面板用ガラス板
- 1 0 0 ... 遊技盤

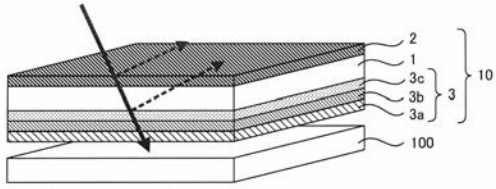
10

20

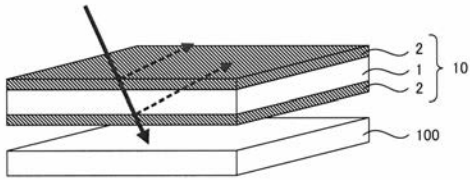
30

40

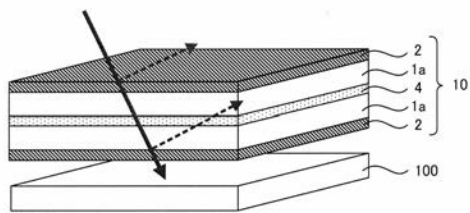
【 図 1 】



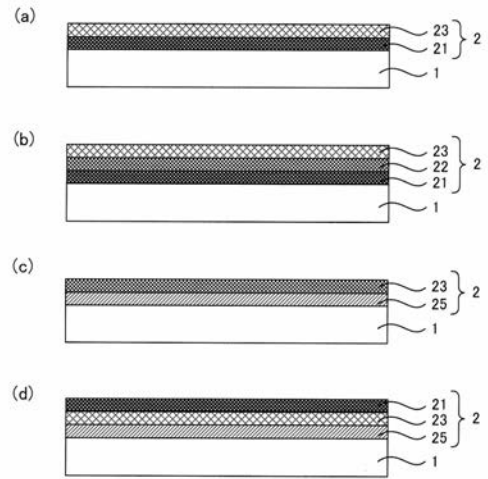
【 図 2 】



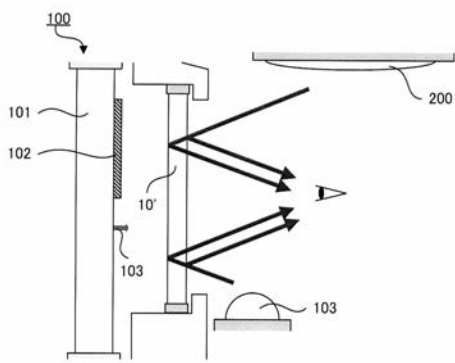
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 草原 朱洋

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2C088 BC25 EA02 FA05