

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2777041号

(45) 発行日 平成10年(1998) 7月16日

(24) 登録日 平成10年(1998) 5月1日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 4 B 39/00

G 0 4 B 39/00

A

C 0 3 C 27/00

C 0 3 C 27/00

請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-24266

(22) 出願日 平成5年(1993) 2月12日

(65) 公開番号 特開平6-242260

(43) 公開日 平成6年(1994) 9月2日

審査請求日 平成7年(1995) 11月22日

(73) 特許権者 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番
地の22

(73) 特許権者 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 上田 芳男

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番
地の22 京セラ株式会社内

(72) 発明者 佐々木 茂實

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
コーエプソン株式会社内

審査官 後藤 時男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時計用カバーガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】無機ガラスの表面に、厚みが50~1000 μ mのサファイア板を接合し、接合層の厚みを50 μ m以下としたことを特徴とする時計用カバーガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は時計用カバーガラスに関するものであり、特に耐擦傷性の良い時計用カバーガラスに関する。

【0002】

【従来の技術】以前の時計用カバーガラスは有機ガラスが主流であったが、無機ガラスの化学強化処理技術確立により時計用カバーガラスとしての強度を得られるようになったため、無機ガラスが有機ガラスに代わって主流を占めるようになった。また、最近では高級品において

耐擦傷性の良いサファイアも用いられている。

【0003】上記有機ガラスは、一般的に射出成形により製造し、その硬度が低いものであるのに対して、無機ガラスは板材を研削砥石で整形し研磨を行った後、化学強化処理する製造方法であり、その硬度(ビッカース硬度Hv)は500~900kg/mm²と比較的高いものである。また、サファイア板はベルヌーイ法若しくは引き上げ法による素材を必要サイズに切断後、無機ガラス同様研削整形し研磨を行う製造方法であり、その硬度(Hv)は2000~3000kg/mm²と極めて高硬度のものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記有機ガラスからなる時計用カバーガラスは、射出成形のため数量がまとまれば低コストであり、形状の自由度もあるが、硬度が低

いたため非常に傷が付きやすいという問題があった。また数量が少ない場合には、成形型代が高いため逆にコスト高となる欠点もあった。

【0005】一方、無機ガラスからなる時計用カバーガラスは、有機ガラスよりも硬度が高いものの、時計用カバーガラスとしては硬度が低過ぎるため傷が付きやすく、時刻の判読性を阻害するという問題があった。

【0006】これらに対し、サファイアからなる時計用カバーガラスは、硬度が高いことから、通常の携帯においても傷が付かず耐擦傷性については問題ないが、その反面製造に手間がかかり、原料代や加工代が高いという問題があり、一般には用いられていなかった。

【0007】そこで本発明は、耐擦傷性とコストの両問題を解決し、低コストで耐擦傷性の良い時計用カバーガラスを得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の時計用カバーガラスは、無機ガラス板の表面にサファイア板を接合したことを特徴とする。また、サファイア板の厚みは50～1000 μm としたものであるが、これは厚みが50 μm より薄いとサファイア板の強度が低すぎるため、接合時の作業性が悪くなり、一方1000 μm より厚いと低コストとできなくなるためである。さらに、上記サファイア板の接合面はR面としたものであるが、これは製造及び加工が容易で、かつ十分な耐擦傷性と接合性を得られるためである。

【0009】

【作用】本発明によれば、時計用カバーガラスとしての厚みを必要とする基材は低コストで加工の容易なガラスで構成し、耐擦傷性の必要な表面のみをサファイア板で構成したため、低コストでかつ傷が付かないカバーガラスとなる。

【0010】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づき説明する。

【0011】図1は本発明の実施例を示す時計用カバーガラスの縦断面図であり、ガラス板1の表面にサファイア板2を接着剤3により接合したものである。また、ガラス板1とサファイア板2のエッジ部には面取り1a、2aがそれぞれ形成されている。そして、このカバーガラスを、サファイア板2が表面側となるように時計ケース（不図示）に取付けばよい。

【0012】上記ガラス板1は、無機ガラスからなるものであり、例えば表裏が研磨された板厚0.7mmの無機ガラスにイオン交換法による化学強化処理を施したものである。また、サファイア板2は、EFG法などの引き上げ法により製造した後研磨したものであり、例えばEFG法による板厚500 μm のサファイア板を、300 μm の厚みに両面研磨することで得られる。さらに、接着剤3はエポキシ系などで、液状またはシート状のも

のを用い、その厚みは50 μm 以下とすることが好ましい。これは、厚みが50 μm を超えると、衝撃が加わった際にサファイア板2が局所変形して、割れやクラックが生じやすくなるためである。

【0013】そして、上記板厚0.7mmのガラス板1と板厚300 μm （0.3mm）のサファイア板2を、最終形状よりも大きな形状として接合し、端面の加工や面取り部1a、2aの加工をすることで厚み1mmのカバーガラスを得ることができる。

【0014】なお、上記実施例では、サファイア板2を引き上げ法により製造したものを示したが、その他の方法で製造したものでもよい。また、ガラス板1とサファイア板2をそれぞれ予め最終形状に加工した後、両者を接合することで本発明のカバーガラスを得ることもできる。

【0015】このようにして得られたカバーガラスの品質確認を行った結果、耐圧強度、衝撃強度、及び耐擦傷性はガラス無垢材の場合より向上しており、外観、及び環境耐久品質についても全く問題がなかった。

【0016】なお、上記ガラス板1として無機ガラス板に化学強化処理を行ったのは、実施例のガラス板1が薄いことから、カバーガラスの強度を上げるために行ったものであり、ガラス板1が厚い場合は化学強化処理を行わなくても良い。また、サファイア板2を接合する前に化学強化処理を行ったのは、接合方法が接着のために、接着後に処理を行うと処理温度が高いため接着品質の劣化につながるからである。したがって、後述するように、接合方法が溶着あるいはロウ付けの場合は、接合後に化学強化処理を行ってもよい。

【0017】また、上記サファイア板2は酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）の単結晶体であり、図7に示すような結晶構造を有している。そして、上記サファイア板2の主面は、図7に示すR面となるようにすれば良い。これは、主面をR面としたものは製造および加工が容易であり、鏡面研磨しやすいためである。さらに、サファイア板2の厚みは、低コストで十分な強度を持たせるために50～1000 μm の範囲内としたものが良い。

【0018】次に本発明の他の実施例を説明する。

【0019】図2に示すカバーガラスは、ガラス板1とサファイア板2を接着剤を用いることなく、溶着により接合したものである。具体的には、前記実施例と同様の厚み300 μm のサファイア板2と、化学強化処理を行わない厚み0.7mmの無機ガラスからなるガラス板1の二枚を重ねて加熱した後、鏡面仕上げのセラミック型にて加圧した状態で徐冷することで得られる。

【0020】なお、ガラス板1に化学強化処理を行わなかったのは、溶着時の加熱により強化層はアニーリングされるため、溶着前の化学強化処理は意味をなさないからである。また、溶着時の加熱温度はガラス板1の軟化点に出来るだけ近付けることが好ましく、冷却時の加圧

型の表面状態はガラス板1の表面にそのまま写るため充分仕上げを良くし、かつ加圧型も加熱を行った後加圧すれば良い。この加圧型は耐熱性と仕上がりの良い材質でなくてはならないため、今回はセラミックを用いたが炭化タングステン(WC)等の超硬材でも良い。

【0021】この結果、溶着により得られたカバーガラスは、耐薬品性等の面で優位性があり、時計用カバーガラスとしての耐擦傷性、外観、環境耐久品質に付いても問題がなかった。

【0022】さらに本発明の他の実施例を説明する。

【0023】図3に示すように、ガラス板1とサファイア板2をロウ材4を用いてロウ付けによって接合することもできる。ここで、ロウ材4が金属ロウの場合は、ガラス板1とサファイア板2間に不透明のロウ材4が介在することとなるが、図3に示す様に、外周部分のみにロウ材4を介在させればよい。また、ロウ材4を低融点透明ガラスとすることにより、全面にロウ材4を介在させることが可能となり、透明ガラスができるだけでなく、低融点カラーガラスを用いればカラーデザインも出来る。さらに、何色かのカラーガラスからなるロウ材4を組み合わせて模様としてデザインすることも可能である。

【0024】以上の実施例では、ガラス板1の一方のみにサファイア板2を接合したものを示したが、図4に示すように、サファイア板2をガラス板1の表裏に接合することもできる。これは、時計ケースに組み込まれたカバーガラスは外表面のみ傷が付かない様にしてあげれば良いが、カバーガラス単体で取り扱う等の際には内面に傷が付く可能性があるためであり、図4に示すように、ガラス板1の表裏にサファイア板2を接合することにより、カバーガラス単体における傷を防止できる。

【0025】さらに、図5には、ガラス板1の形状がフラットでない場合の実施例を示す。図5(A)は、凹部1bを備えた箱形のガラス板1の表面にサファイア板2を接合した実施例であり、図5(B)は、凹部1bの内面をカットしたガラス板1の表面にサファイア板2を接合した実施例である。また、図5(C)は、カレンダー表示の拡大レンズ1cを内面に成形したガラス板1の表面にサファイア板2を接合した実施例である。

【0026】このような図5に示す形状のカバーガラスをサファイアのみで形成しようとするれば、凹部1bや拡大レンズ1c部分を加工することが極めて困難であり、仮に加工できたとしても、その表面仕上げは満足なものできず、しかも非常にコスト高となってしまう。これに対し、本発明では、凹部1bや拡大レンズ1cは、ガラス板1に加工すればよいことから、容易に得ることが可能となる。

【0027】なお、ガラス板1の形状は図5の形状に限るものではなく、自由なものとする。また、成形ガラスからなるガラス板1とサファイア板2を溶着により接

合する場合は、上記加圧型を成形型にすることにより、溶着とガラス成形を同時に行うことが可能である。

【0028】さらに、図6に示すカバーガラスは、サファイア板2の内面に塗装、印刷、蒸着、イオンプレATING等により模様5を施した上で、ガラス板1に接合したものである。

【0029】従来のガラスのみからなるものでは、カバーガラスの外表面への印刷や塗装等を行っても次第に剥がれるという問題点があったが、図6に示す実施例では、印刷や塗装等による模様5が直接外表面に露出せず、サファイア板2で覆われているので、剥がれる恐れはなく、カバーガラス外表面付近への印刷、塗装等が可能となるのである。そして、外表面側に印刷、塗装等ができることにより、カバーガラスの立体感が表現出来るようになり、高級感が増し、デザイン自由度も広がるのである。さらにガラス板1の下面にも印刷、塗装等の模様6を形成すれば、カバーガラスの外表面と内面の二面で表現出来るため、より立体的な表現ができる。さらに接合するガラス板1の枚数を増していけば三面表現、四面表現、それ以上も可能である。

【0030】実験例

ここで、図1に示す本発明のカバーガラスを試作して、品質テストを行った。試料として、直径28.5mmで、厚みが0.5mm、1.2mm、1.7mmの3種類のガラス板1に対し、それぞれ化学強化処理の有無による6種類のガラス板1を用意し、各ガラス板1に、同じ直径で厚みが0.3mmのサファイア板2をエポキシ系の接着剤3を用いて接着厚み0.05mmで接合した。

【0031】まず、外観を観察して接着面のゴミや気泡、表面の傷などを調べたところ、接着作業の条件を適切に設定すればこれらの問題はなかった。

【0032】次に耐熱性試験として、-20~80℃の熱サイクルを3サイクル/日で与えても特に外観の変化は見られなかった。したがって、時計の品質保証水準としては問題ないレベルにあることがわかった。

【0033】さらに、耐水テストとして常温および40℃の水中に24時間浸漬しても外観の変化はなかった。また、耐薬品テストとして、エチルアルコールおよび塩化メチレンによって拭いたり、これらの薬品中に5~30分浸漬したところ、塩化メチレンに浸漬した場合は接着剤の一部が剥離したため、塩化メチレンによる洗浄はできないことがわかった。

【0034】次に、耐擦傷テストとして、400ccの砂を95cmの高さよりカバーガラス上に落下させ、傷、くもりの発生を観察したところ、いずれも外観の変化はなく、極めて耐擦傷性に優れていることがわかった。さらに、耐候性テストとして、キセノンランプによる350nm波長測定で150W/m²の照度に11万kJ/m²の紫外線照射を行ったが、外観の変化はなか

った。

【0035】次に、耐圧テストとして、内径26mmの駒でカバーガラスを支持し、中央に直径10mmで10kgの荷重を10秒間加えたところ、いずれも割れや接着剤の剥離、白濁などはなかった。

【0036】さらに、上記耐圧テストと同様にして、破

壊するまで荷重を加え、破壊した時の荷重を調べた。その結果は表1に示すように、比較例であるガラス板のみのカバーガラスに対し、サファイア板を接着した本発明のカバーガラスは破壊荷重が大きいことがわかる。

【0037】

【表1】

	サファイア板の有無	ガラス板		破壊荷重(kg)
		化学強化	厚み(mm)	
比較例	無し	無し	0.5	8
			1.2	39
			1.7	62
		有り	0.5	40
			1.2	107
			1.7	195
本発明	有り	無し	0.5	24
			1.2	53
			1.7	50
		有り	0.5	53
			1.2	113
			1.7	200

【0038】次に、衝撃強度テストとして、内径25mmのゴム板でカバーガラスを支持し、中央に28gの鋼球を60cm以下のさまざまな高さから落下させ、ヒビや割れの発生する高さを調べた。また、カバーガラスを時計ケースに接合して、櫛板上に落下させてヒビ、割れ

の確認をする試験も行った。結果は表2に示す通り、本発明のカバーガラスは、耐衝撃性にも優れていることがわかる。

【0039】

【表2】

	サファイア板の有無	ガラス板		鋼球落下	ケーシング落下
		化学強化	厚み(mm)		
比較例	無し	無し	0.5	5cmで割れ	—
			1.2	30cmで割れ	—
			1.7	40cmで割れ	—
		有り	0.5	25cmで割れ	—
			1.2	60cm O.K.	—
			1.7	60cm O.K.	—
本発明	有り	無し	0.5	40cmで割れ	150cm O.K.
			1.2	60cm O.K.	150cm O.K.
			1.7	60cm O.K.	150cm O.K.
		有り	0.5	60cm O.K.	150cm O.K.
			1.2	60cm O.K.	150cm O.K.
			1.7	60cm O.K.	150cm O.K.

O.K.とは割れが発生しなかったことを意味する。

【0040】

【発明の効果】以上述べた通り本発明によれば、無機ガラス板の表面にサファイア板を接合して時計用カバーガラスを構成したことにより、低コストで耐擦傷性の良い時計用カバーガラスが得られるだけでなく、ガラス板部分は加工が容易であるから、形状に自由度を持たせられ、立体表現等のデザイン自由度も拡大されるなどの非常に大きな効果をもたらすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による時計用カバーガラスの実施例を示す縦断面図である。

【図2】本発明による時計用カバーガラスの他の実施例を示す縦断面図である。

【図3】本発明による時計用カバーガラスの他の実施例

を示す縦断面図である。

【図4】本発明による時計用カバーガラスの他の実施例を示す縦断面図である。

【図5】(A)～(C)はそれぞれ本発明による時計用カバーガラスの他の実施例を示す縦断面図である。

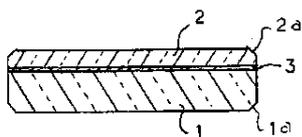
【図6】本発明による時計用カバーガラスの他の実施例を示す縦断面図である。

【図7】サファイアの結晶構造を示す図である。

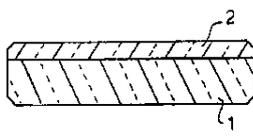
【符号の説明】

- 1：ガラス板
- 2：サファイア板
- 3：接着剤
- 4：ロウ材
- 5、6：模様

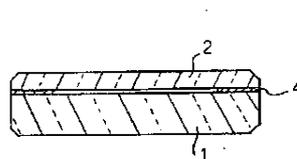
【図1】



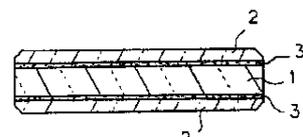
【図2】



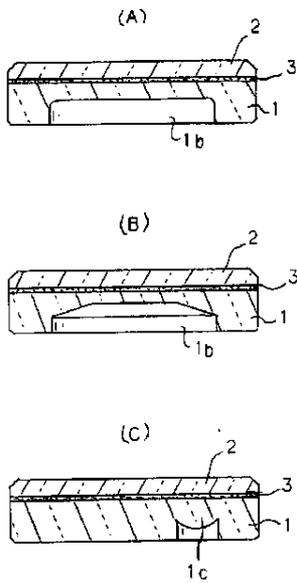
【図3】



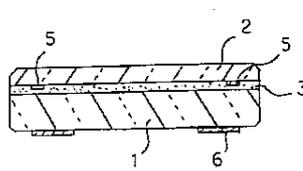
【図4】



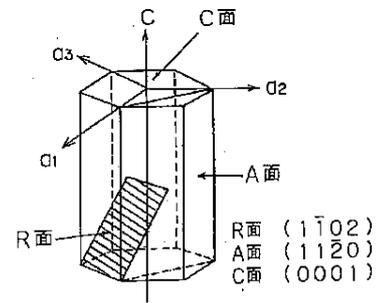
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平5-333164 (JP, A)
実開 昭48-86871 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)
G04B 39/00
C03C 27/00