

(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2005-298325

(P2005-298325A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl.⁷**C03B 11/00****B29C 33/38****C04B 41/87**

F I

C O 3 B 11/00

M

テーマコード (参考)

4 F 2 0 2

B 2 9 C 33/38

C O 4 B 41/87

D

C O 4 B 41/87

G

C O 4 B 41/87

N

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2005-99737 (P2005-99737)

(22) 出願日 平成17年3月30日 (2005. 3. 30)

(31) 優先権主張番号 2004200446207

(32) 優先日 平成16年4月8日 (2004. 4. 8)

(33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 500080546

鴻海精密工業股▲ふん▼有限公司

台湾台北縣土城市自由街2號

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆

(74) 代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74) 代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72) 発明者 簡 士哲

台湾台北縣土城市自由街2号

Fターム(参考) 4F202 AH74 AH76 AJ02 AJ11 CD22
CD30 CM90

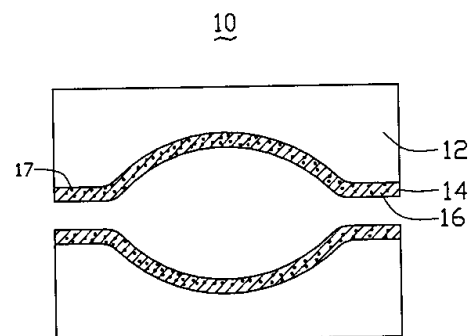
(54) 【発明の名称】 超硬被膜を有する金型

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、耐酸化性で、耐拡散性で、高機械強度を有し、且つ離型がし易い金型を提供する。

【解決手段】 本発明はガラス成形品を製造するための金型を提供し、それは成形面を有するベースと、該成形面に被覆される超硬被膜を含む。該超硬被膜は非晶質窒化ホウ素基材、及び該非晶質窒化ホウ素基材中に分布される立方格子窒化ホウ素粒子を有する。金型は、非晶質窒化ホウ素の良好な潤滑性により離型し易くなり、立方格子窒化ホウ素粒子の極高の硬度により成形面の機械強度が増加し、また、該超硬被膜は金型ベースの金属元素の拡散を防止することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成形面を有する金型ベースと、
該成形面に被覆される超硬被膜と、
を含み、該超硬被膜は非晶質窒化ホウ素基材、及び該非晶質窒化ホウ素基材中に分布される立方格子窒化ホウ素粒子を有することを特徴とする超硬被膜を有する金型。

【請求項 2】

前記金型ベースは SiC 、 Si 、 Si_3N_4 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 TiN 、 TiO_2 、 TiC 、 B_4C 、 WC 、 W 、 $\text{WC}-\text{Co}$ のうちの一つからなるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

10

【請求項 3】

前記金型ベースは焼結して成すものであることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

【請求項 4】

前記超硬被膜はプラズマ CVD 法或はゾパッタ法によるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

【請求項 5】

前記超硬被膜の厚さは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

【請求項 6】

前記立方格子窒化ホウ素粒子のモル百分率は $10\sim 60\%$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

20

【請求項 7】

前記立方格子窒化ホウ素粒子の粒径はナノメートルオーダーであることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

【請求項 8】

前記立方格子窒化ホウ素粒子の粒径は 5 nm 以上 100 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

【請求項 9】

前記金型ベースの成形面は非球面形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

30

【請求項 10】

前記金型ベースの成形面は平面形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の超硬被膜を有する金型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金型に関し、特に、離型がし易い高硬度の金型に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

金型は、例えば非球面レンズ、球面レンズ、プリズムなどの光学ガラス成形品の製造過程に広く使用されていて、押出成形法 (Direct Press-molding) による光学ガラス成形品は、砂まき、研磨などの精製加工をする必要はなく、生産効率及び生産量を大幅に向上し、且つ生産品の品質が優良である。しかし、押出成形法は金型の化学安定性、耐熱衝撃性、機械強度、及び表面平滑度などにおいてかなり要求されているものである。従って、該押出成形技術の発展は主に金型の材料及びその製造技術の進歩により決まる。一般に、押出成形法に使用される金型においては、以下のようなことが要求される。

a. 高温時、良好な剛性、耐機械衝撃強度、及び十分な硬度を有し、

b. 急激な加熱や冷却を行うような熱衝撃過程において、金型はうねりや変形を起こさず、

50

- c. 高温成形時、金型の成形面は光学ガラスと化学反応をせず、光学ガラスを接着することなく、
- d. 高温時、酸化反応をせず、
- e. 高精度、高表面平滑度の成形面を得易く、
- f. コストが低い。

【0003】

通常、従来技術ではステンレス或は耐熱合金を金型の材料としており、これらの金型は高温で酸化し易く、急激な加熱や冷却を行うような熱衝撃で結晶粒が大きくなる。従って、金型の表面は粗雑化し、光学ガラスを接着してしまう。

【0004】

前記問題を解決するために、非金属及び超硬合金が金型の材料として使用されてきた。例えば、炭化ケイ素 (SiC)、窒化ケイ素 (Si₃N₄)、炭化チタン (TiC)、炭化タングステン (WC) などが金型の製造に用いられている。しかし、前記炭化セラミックの硬度はかなり高く、例えば高精度の非球面等の所要の形状に加工し難い。また、超硬合金は高温で一定の時間使用すると、酸化し易いものである。

【0005】

従って、炭化物或は超硬合金からなる金型ベースと、該金型ベースの表面に形成される鍍膜或は被膜とを含む複合金型が開発されている。例えば、押出成形光学ガラス成形品の複合金型は特許文献1に開示されており、そこでは、高強度の超硬合金、炭化セラミック及び金属セラミックを金型ベースとして、且つ金型の成形面に (1) イリジウム (Ir) 膜と、 (2) 白金 (Pt) とレニウム (Re) とオスミウム (Os) とロジウム (Rh) とルテニウム (Ru) のうち少なくとも一つのものと、イリジウムとから成す合金膜と、 (3) ルテニウム膜と、 (4) 白金 (Pt) とレニウム (Re) とオスミウム (Os) とロジウム (Rh) のうち少なくとも一つのものと、ルテニウムとから成す合金膜と、のうちの一つの膜が形成される。

【0006】

しかし、前記貴金属或はその合金の被覆膜を使用するので、金型のコストが増加し、且つ、炭化セラミック或は金属セラミック材料からなる金型ベースの焼結過程において、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、モリブデン (Mo) などの金属元素を添加する必要があり、これら金型は一定の時間使用されてから、該金属元素が前記貴金属膜から金型の外表面に拡散されて原料ガラスと反応し、金型の精度及び成形品の品質に影響することがある。

【0007】

また、プラズマCVD法 (Plasma CVD) 或は熱CVD法 (Thermal CVD) により炭化ケイ素或は窒化ケイ素膜を形成することもできるが、これらの膜は400度の高温で光学ガラスの成形品が接着し易く、該成形品を離型するのは困難になる。

【特許文献1】 米国特許第4, 685, 948号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、耐酸化性で、耐拡散性で、高機械強度を有し、且つ離型がし易い金型を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の目的を解決するため、本発明は超硬被膜を有する金型を提供し、それは所望の成形品に対応する成形面を有するベースと、該成形面に被覆される超硬被膜を含む。

【0010】

前記ベースは例えばSiC、Si、Si₃N₄、ZrO₂、Al₂O₃、TiN、TiO₂、TiC、B₄C、WC、W、WC-Coなどのセラミック、金属セラミック或は超硬合金材料からなるものである。

10

20

30

40

50

【0011】

前記超硬合金は窒化ホウ素 (Boron Nitride) から堆積してなるものであり、非晶質窒化ホウ素基材、及び該非晶質窒化ホウ素基材中に分布される立方格子窒化ホウ素粒子を含む。該非晶質窒化ホウ素基材は連続して分布し、該立方格子窒化ホウ素粒子は該非晶質窒化ホウ素基材中に離散し、或は部分的に連続して分布し、且つ立方格子窒化ホウ素粒子の粒径はナノメートルオーダーである。

【0012】

前記超硬合金膜はプラズマCVD法或はズパッタ法により製造し成すものである。

【発明の効果】

【0013】

10

本発明は、従来技術と比べて、金型ベースの高硬度表面に窒化ホウ素超硬被膜を形成することによって、金型は、成形する際にその表面の非晶質窒化ホウ素の良好な潤滑性により光学ガラス成形品と接着しなくて離型し易くなり、立方格子窒化ホウ素粒子の極高の硬度により成形面の機械強度を向上することができ、また、該超硬被膜は金型ベースの金属元素の拡散を防止し、ガラス成形品における不良影響を生かすことを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、図示と併せて本発明の第一実施例を詳しく説明する。

【0015】

20

図1を参照すると、本発明の第一実施例において、非球面光学レンズを成形するための金型10は金型ベース12、及び金型ベース12の成形面に形成される膜14を含む。金型ベース12は、例えばSiC、Si、Si₃N₄、ZrO₂、Al₂O₃、TiN、TiO₂、TiC、B₄C、WC、W、WC-COなどのセラミック、金属セラミック或は超硬合金材料を焼結して成すものである。金型ベース12の成形面は、所要の非球面光学成形品の形状に対応する非球面形状である。膜14は、金型ベース12の成形面に被覆され、非晶質窒化ホウ素16 (Amorphous Boron Nitride) 及び立方格子窒化ホウ素粒子17 (Cubic Boron Nitride) を含む窒化ホウ素材料を堆積して成すものである。非晶質窒化ホウ素16は立方格子窒化ホウ素粒子17の分布用基材とする連続膜であり、立方格子窒化ホウ素粒子17は膜14全体の10～60% (モル百分率) で非晶質窒化ホウ素基材16全体に離散されるか、或は部分的に連続して分布されるものである。立方格子窒化ホウ素17の粒径はナノメートルオーダーであり、5～100nmが好ましい。膜14の厚さは1～100μmである。

30

【0016】

勿論、本発明の内容は異なった形状及び用途の他の成形品を製造するための金型にも使用される。

【0017】

40

図2を参照すると、本発明の第二実施例において、平面光学ガラスを成形するための金型20は平滑な表面を有する金型ベース22、及び金型ベース22の成形面に形成される膜24を含む。金型ベース22は、例えばSiC、Si、Si₃N₄、ZrO₂、Al₂O₃、TiN、TiO₂、TiC、B₄C、WC、W、WC-COなどのセラミック、金属セラミック或は超硬合金材料を焼結して成すものである。膜24は非晶質窒化ホウ素26及び立方格子窒化ホウ素粒子27を含む窒化ホウ素材料を堆積して成すものである。非晶質窒化ホウ素26は立方格子窒化ホウ素粒子27の分布用基材とする連続膜であり、立方格子窒化ホウ素粒子27は膜24全体の10～60% (モル百分率) で非晶質窒化ホウ素基材26全体に離散されるか、或は部分的に連続して分布されるものである。立方格子窒化ホウ素粒子27の粒径はナノメートルオーダーであり、5～100nmが好ましい。膜14の厚さは1～100μmである。

【0018】

前記両実施例において、金型ベース12及び22は焼結、或は他の方法により加工して

50

成し、膜 1 4 及び 2 4 は例えばマイクロウェーブプラズマCVD法等のプラズマCVD法或はゾッパ法により堆積して成すものである。

【0019】

本発明の金型 1 0 (2 0) は、高硬度、高機械強度の金型ベース 1 2 (2 2) により高温成形過程による圧力及び応力が支持される。金型ベース 1 2 (2 2) の成形面に被覆される膜 1 4 (2 4) は、より柔らかい非晶質窒化ホウ素 1 6 (2 6) 、及び高硬度の立方格子窒化ホウ素粒子 1 7 (2 7) を含む酸化し難い窒化ホウ素材料から成すものであり、その非晶質窒化ホウ素 1 6 (2 6) の原子が sp^2 混合軌道の構造であるので、よい潤滑性を有し離型し易くなる。高硬度、小粒径の立方格子窒化ホウ素粒子 1 7 (2 7) は金型表面の機械強度及び精度を向上することができる。また、膜 1 4 (2 4) は金型ベース 1 2 (2 2) 内の金属元素の拡散を防止し、ガラス成形品における不良な影響が生じることを防止することができる。これによって、本発明の金型は、耐酸化性で、耐拡散性で、高機械強度を有し、且つ離型がし易い長所を有することが分る。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の第一実施例の非球面光学ガラス成形品を製造するための金型の模式図である。

【図 2】本発明の第二実施例の平面光学ガラス成形品を製造するための金型の模式図である。

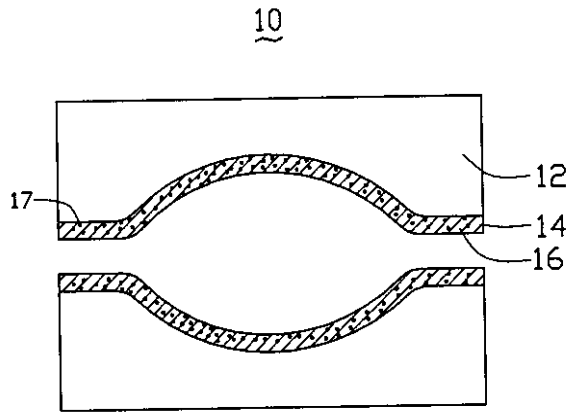
【符号の説明】

20

【0021】

- 1 0 、 2 0 金型
- 1 2 、 2 2 金型ベース
- 1 4 、 2 4 膜
- 1 6 、 2 6 非晶質窒化ホウ素
- 1 7 、 2 7 立方格子窒化ホウ素粒子

【図 1】



【図 2】

