

(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2010-65284

(P2010-65284A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 14/34 (2006.01)	C 2 3 C 14/34 A	4 K O 2 9
C 2 3 C 14/14 (2006.01)	C 2 3 C 14/14 D	4 M 1 O 4
H O 1 L 21/285 (2006.01)	H O 1 L 21/285 S	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-233101 (P2008-233101)	(71) 出願人	000006264
(22) 出願日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		三菱マテリアル株式会社
			東京都千代田区大手町一丁目3番2号
		(74) 代理人	100076679
			弁理士 富田 和夫
		(74) 代理人	100139240
			弁理士 影山 秀一
		(72) 発明者	牧 一誠
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	谷口 兼一
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社中央研究所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 フラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのスパッタリングターゲット

(57) 【要約】

【課題】全面に渡って比抵抗値が均一なフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成することができるスパッタリングターゲットおよびそのターゲットを用いて成膜したフラットパネルディスプレイ用配線膜を提供する。

【解決手段】Cr: 0.1~15原子%、LiおよびCaのうちの1種または2種の合計: 0.1~15原子%を、CrとLiとCaの合計が0.2~20原子%の範囲内にあるように含有し、さらに必要に応じてMg: 0.1~5原子%を含有し、残部がCuおよび不可避不純物からなる組成を有するフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのスパッタリングターゲット、並びにこのターゲットを用いて形成したフラットパネルディスプレイ用配線膜およびフラットパネルディスプレイ用配線下地膜。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

Cr : 0 . 1 ~ 1 5 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計 : 0 . 1 ~ 1 5 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0 . 2 ~ 2 0 原子%の範囲内にるように含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有することを特徴とするフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのスパッタリングターゲット。

【請求項 2】

Cr : 0 . 1 ~ 1 5 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計 : 0 . 1 ~ 1 5 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0 . 2 ~ 2 0 原子%の範囲内にるように含有し、さらに、Mg : 0 . 1 ~ 5 原子%を含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有することを特徴とするフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのスパッタリングターゲット。

10

【請求項 3】

Cr : 0 . 1 ~ 1 5 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計 : 0 . 1 ~ 1 5 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0 . 2 ~ 2 0 原子%の範囲内にるように含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなることを特徴とするフラットパネルディスプレイ用配線膜。

【請求項 4】

Cr : 0 . 1 ~ 1 5 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計 : 0 . 1 ~ 1 5 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0 . 2 ~ 2 0 原子%の範囲内にるように含有し、さらに、Mg : 0 . 1 ~ 5 原子%を含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなることを特徴とするフラットパネルディスプレイ用配線膜。

20

【請求項 5】

Cr : 0 . 1 ~ 1 5 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計 : 0 . 1 ~ 1 5 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0 . 2 ~ 2 0 原子%の範囲内にるように含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなることを特徴とするフラットパネルディスプレイ用配線下地膜。

【請求項 6】

Cr : 0 . 1 ~ 1 5 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計 : 0 . 1 ~ 1 5 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0 . 2 ~ 2 0 原子%の範囲内にるように含有し、さらに、Mg : 0 . 1 ~ 5 原子%を含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなることを特徴とするフラットパネルディスプレイ用配線下地膜。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、全面に渡って比抵抗値が均一なフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成することができるスパッタリングターゲットおよびそのターゲットを用いて成膜したフラットパネルディスプレイ用配線膜に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、無機 EL ディスプレイなどフラットパネルディスプレイの配線膜として銅合金配線膜が使用されており、例えば、Ca、Sr、Ba、Sc、Y、ランタニド、Cr、Ti、Zr、Hf、Si からなる群から選択した 1 種または 2 種以上の合計が 0 . 5 ~ 1 0 原子%を含有し、さらに必要に応じて、Mg、V、Nb、Ta、Mo、W、Ag、Au、Fe、B からなる群から選択した 1 種または 2 種以上の合計が 0 ~ 5 原子%を含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる成分組成を有するフラットパネルディスプレイ用配線膜およびこのフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのターゲットが知られている（特許文献 1 参照）。このターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られたフラットパネルディス

50

レイにおける銅合金配線膜は、ガラス基板の上にスパッタリングにより成膜した後、熱処理される。この熱処理が行われると、銅合金配線膜に含まれる添加元素が銅合金配線膜の表面および裏面に移動し、酸化物となって銅合金配線膜の表面および裏面に添加元素の酸化物層が形成され、この添加元素の酸化物層の生成はガラス基板の基本成分であるSiなどが銅合金配線膜に拡散浸透するのを阻止して銅合金配線膜の比抵抗の増加を防止するとともにこの添加元素の酸化物層の生成はガラス基板に対する銅合金配線膜の密着性を向上させている。

【特許文献1】特表2008-506040号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

フラットパネルディスプレイは、近年、益々大型化しており、50インチ以上の大型液晶パネルが量産されるようになって来た。そのために広いガラス基板表面に銅合金配線膜をスパッタリングにより成膜されるようになってきたが、広いガラス基板表面にスパッタリングにより形成される銅合金配線膜は場所によって比抵抗値にバラツキが生じている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

そこで、本発明者等は、スパッタリングにより形成される銅合金配線膜の比抵抗値が場所によってバラツキが生じることの少ない銅合金製ターゲットを開発し、これを用いてフラットパネルディスプレイに用いる膜全面に渡って比抵抗値が均一な銅合金配線膜を得るべく研究を行った。

20

その結果、純銅（特に純度：99.99%以上の無酸素銅）に、Crを0.1～1.5原子%、LiおよびCaのうちの1種または2種を合計で0.1～1.5原子%を、CrとLiとCaの合計が0.2～2.0原子%の範囲内にるように含有し、さらに必要に応じてMg：0.1～5原子%を含有した成分組成を有する銅合金ターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られた銅合金薄膜はCr：0.1～1.5原子%、LiおよびCaのうちの1種または2種の合計：0.1～1.5原子%を、CrとLiとCaの合計が0.2～2.0原子%の範囲内にるように含有し、さらに、必要に応じてMg：0.1～5原子%を含有し、残部がCuおよび不可避不純物からなる組成を有し、この組成を有する銅合金薄膜からなるフラットパネルディスプレイ用配線膜は、従来のCrおよびCaをそれぞれ単独で含有したCr：0.5～1.0原子%を含有し、残部がCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金ターゲットまたはCa：0.5～1.0原子%を含有し、残部がCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金ターゲットを用いてスパッタリングにより成膜した銅合金薄膜に比べて密着性が一層優れるようになり、さらに比抵抗値の場所によるバラツキが少なく膜全面が均一な比抵抗値を有する銅合金薄膜が得られる、という研究結果が得られたのである。

30

【0005】

この発明は、上記の研究結果に基づいてなされたものであって、

(1) Cr：0.1～1.5原子%、LiおよびCaのうちの1種または2種の合計：0.1～1.5原子%を、CrとLiとCaの合計が0.2～2.0原子%の範囲内にるように含有し、残部がCuおよび不可避不純物からなる組成を有するフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのスパッタリングターゲット、

40

(2) Cr：0.1～1.5原子%、LiおよびCaのうちの1種または2種の合計：0.1～1.5原子%を、CrとLiとCaの合計が0.2～2.0原子%の範囲内にるように含有し、さらに、Mg：0.1～5原子%を含有し、残部がCuおよび不可避不純物からなる組成を有するフラットパネルディスプレイ用配線膜を形成するためのスパッタリングターゲット、に特徴を有するものである。

【0006】

この発明は、前記(1)または(2)記載のスパッタリングターゲットを用いてスパッタすることにより得られた密着性が一層優れ、さらに比抵抗値の場所によるバラツキが少な

50

く全体が均一な比抵抗値を有する銅合金薄膜からなるフラットパネルディスプレイ用配線膜を含むものである。したがって、この発明は、

(3) Cr: 0.1 ~ 15 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計: 0.1 ~ 15 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0.2 ~ 20 原子%の範囲内にあるように含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなるフラットパネルディスプレイ用配線膜、

(4) Cr: 0.1 ~ 15 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計: 0.1 ~ 15 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0.2 ~ 20 原子%の範囲内にあるように含有し、さらに、Mg: 0.1 ~ 5 原子%を含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなるフラットパネルディスプレイ用配線膜、に特徴を有するものである。

【0007】

前記(3)および(4)記載の銅合金薄膜は、添加元素である Cr、Li、Ca の含有量が多くなるほど密着性は向上するが抵抗値が高くなり、フラットパネルディスプレイ用配線膜として使用すると画像遅延が生じたり消費電力が増加する。そのために、前記(3)および(4)記載の銅合金薄膜をフラットパネルディスプレイ用配線を下地膜として形成し、この下地膜の上に純銅膜を形成したのち熱処理して積層フラットパネルディスプレイ用配線膜として使用することができる。したがって、この発明は、

(5) Cr: 0.1 ~ 15 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計: 0.1 ~ 15 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0.2 ~ 20 原子%の範囲内にあるように含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなるフラットパネルディスプレイ用配線下地膜、

(6) Cr: 0.1 ~ 15 原子%、Li および Ca のうちの 1 種または 2 種の合計: 0.1 ~ 15 原子%を、Cr と Li と Ca の合計が 0.2 ~ 20 原子%の範囲内にあるように含有し、さらに、Mg: 0.1 ~ 5 原子%を含有し、残部が Cu および不可避不純物からなる組成を有する銅合金薄膜からなるフラットパネルディスプレイ用配線下地膜、に特徴を有するものである。

【0008】

この発明のフラットパネルディスプレイの配線を構成する銅合金薄膜は、ターゲットを用いてスパッタリングすることにより作製する。このターゲットは、まず純度: 99.9% 以上の無酸素銅を、不活性ガス雰囲気中、高純度グラファイトるつぼ内で高周波溶解し、得られた溶湯に Cr を 0.1 ~ 15 原子%を添加し、さらに Li および Ca のうちの 1 種または 2 種を合計で 0.1 ~ 15 原子%を添加して溶解し、得られた溶湯を不活性ガス雰囲気中で鑄造し急冷凝固させたのち、さらに必要に応じて熱間圧延し、最後に歪取り焼鈍を施すことにより作製することができる。

また、このターゲットは、無酸素銅溶湯に Cr、Li、Ca を直接添加して作製しても良いが、Cu と Cr の母合金粉末、Cu と Li の母合金粉末、Cu と Ca の母合金粉末をガスアトマイズにより作製し、これら母合金粉末をホットプレスすることにより作製しても良い。

このようにして得られたターゲットをバックングプレートに接合し、通常の条件でスパッタリングすることによりこの発明のフラットパネルディスプレイ用配線膜を構成する銅合金薄膜を形成することができる。

【0009】

この発明のスパッタリングターゲットの成分組成を前述のごとく限定した理由を説明する。

Cr:

Cr は、フラットパネルディスプレイにおける銅合金配線膜のヒロックおよびボイドなどの熱欠陥の発生を抑制して耐マイグレーション性を向上させ、さらに熱処理に際して Cu との複酸化物を銅合金配線膜の表面および裏面に形成してガラス基板の主成分である Si などが銅合金配線膜に拡散浸透するのを阻止し、さらに銅合金配線膜の比抵抗の増加を

10

20

30

40

50

防止するとともにガラス基板に対する密着性に優れた銅合金配線膜をスパッタリングにより得るためにターゲットに添加するが、その含有量が0.1原子%未満では所望の効果を有する銅合金配線膜が得られないので好ましくなく、一方、15原子%を越えて含有しても特性の更なる向上が認められず、さらに比抵抗値は著しく増加するので好ましくない。したがって、この発明のスパッタリングターゲットに含まれるCrを0.1~15原子%に定めた。

Li、Ca：

Li、CaをCrと共存して含有させたターゲットを用いてスパッタリングすることにより、成膜された銅合金配線膜の密着性が一層向上し、さらに成膜された銅合金配線膜の場所による比抵抗値のバラツキが少なくなり、さらにLi、CaはCuのみならずSiとの複酸化物を銅合金配線膜/ガラス基板の界面に形成してガラス基板の主成分であるSiなどが銅合金配線膜に拡散浸透することをより一層阻止するところからガラス基板に対する密着性が一層優れたかつ化学的安定性の高い銅合金配線膜を得ることができるので、Li、CaをCrと共存してターゲットに含有させるが、ターゲットにLiおよびCaのうちの1種または2種を合計で0.1原子%未満含有しても所望の効果を有する銅合金配線膜が得られないので好ましくなく、一方、ターゲットにLiおよびCaのうちの1種または2種を合計で15原子%を越えて含有すると、所望の特性が更に向上した銅合金配線膜が得られることはなく、成膜される銅合金配線膜の抵抗が著しく上昇するので好ましくない。したがって、ターゲットに含まれるLi、Caは、LiおよびCaのうちの1種または2種を合計で0.1~15原子%の範囲内に定めた。

CrとLiとCaの合計：

LiとCaをCrと共存してターゲットに含まれても、CrとLiとCaの合計が0.2原子%未満では上述した作用効果を有する銅合金配線膜が得られないので好ましくなく、一方、ターゲットに含まれるCrとLiとCaの合計が20原子%を超えるようになると、成膜される銅合金配線膜の抵抗が著しく上昇するので好ましくない。したがって、ターゲットに含まれるCrとLiとCaの合計を0.2~20原子%に定めた。

Mg：

Mgを含むターゲットを用いてスパッタリングすることにより、結晶粒が微細でヒロックおよびボイドなどの熱欠陥の発生がなく、さらに耐マイグレーション性を向上させ、熱処理に際して銅合金配線膜の表面および裏面にMgを含有した酸化物層を形成してガラス基板の主成分であるSiなどが銅合金配線膜に拡散浸透するのを阻止し、銅合金配線膜の比抵抗の増加を防止するとともにガラス基板に対する銅合金配線膜の密着性が向上する銅合金配線膜を成膜することができるので必要に応じて含有させるが、その含有量が0.1原子%未満では所望の効果を有する銅合金配線膜が得られないので好ましくなく、一方、5原子%を越えて含有しても特性の向上が認められず、さらに比抵抗値は増加して銅合金配線膜としては十分な機能を示さなくなるので好ましくない。したがって、この発明のターゲットに含まれるMgを0.1~5原子%に定めた。

【発明の効果】

【0010】

この発明のターゲットを用いてスパッタリングすると、ガラス基板が大きくなっても成膜された銅合金配線膜の場所による比抵抗値のバラツキが少なく、さらにガラス基板表面に対する密着性が一層向上することから高精細化し大型化したフラットパネルディスプレイの銅合金配線膜を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

純度：99.99質量%の無酸素銅を用意し、この無酸素銅をArガス雰囲気中、高純度グラファイトるつぼ内で高周波溶解し、得られた溶湯にCr、Li、Caを添加し、さらに必要に応じてMgを添加し、溶解して表1~2に示される成分組成を有する溶湯となるように成分調整し、得られた溶湯を冷却されたカーボン鑄型に鑄造してインゴットを作製し、さらにこのインゴットを熱間圧延したのち最終的に歪取り焼鈍し、得られた圧延体

の表面を旋盤加工して外径：200mm×厚さ：10mmの寸法に加工し、また脆性があり熱間圧延できなかったインゴットは熱間圧延することなく直接インゴットから切り出して外径：200mm×厚さ：10mmの寸法に加工し、表1～2に示される成分組成を有する円板状の本発明銅合金スパッタリングターゲット（以下、本発明ターゲットという）1～30および比較銅合金スパッタリングターゲット（以下、比較ターゲットという）1～4および従来スパッタリングターゲット（以下、従来ターゲットという）1～2を作製した。

さらに、無酸素銅製バックングプレートを用意し、この無酸素銅製バックングプレートに前記本発明ターゲット1～30、比較ターゲット1～4および従来ターゲット1～2を重ね合わせ、温度：200℃でインジウムはんだ付けすることにより本発明ターゲット1～30、比較ターゲット1～4および従来ターゲット1～2を無酸素銅製バックングプレートに接合してバックングプレート付きターゲットを作製した。

10

【0012】

本発明ターゲット1～30、比較ターゲット1～4および従来ターゲット1～2を無酸素銅製バックングプレートにはんだ付けして得られたバックングプレート付きターゲットを、ターゲットとガラス基板（直径：200mm、厚さ：0.7mmの寸法を有するコーニング社製1737のガラス基板）との距離：70mmとなるようにセットし、

電源：直流方式、

スパッタパワー：600W、

到達真空度： 4×10^{-5} Pa、

雰囲気ガス組成：Ar：90容量%、酸素：10容量%の混合ガス、

ガス圧：0.2 Pa、

ガラス基板加熱温度：150℃、

20

の条件でガラス基板の表面に、半径：100mm、厚さ：300nmを有し、表3～5に示される成分組成を有するいずれも円形のフラットパネルディスプレイ用配線膜および配線下地膜となる本発明銅合金配線用薄膜（以下、本発明配線用薄膜という）1～30および比較銅合金配線用薄膜（以下、比較配線用薄膜という）1～4および従来銅合金配線用薄膜（以下、従来配線用薄膜という）1～2を形成した。得られた本発明配線用薄膜1～30、比較配線用薄膜1～4および従来配線用薄膜1～2をそれぞれ加熱炉に装入し、1気圧のAr雰囲気中、昇温速度：5℃/min、最高温度：350℃、30分間保持の熱処理を施した。これら熱処理した円形の本発明配線用薄膜1～30、比較配線用薄膜1～4および従来配線用薄膜1～2の中心、中心から50mm離れた点および中心から100mm離れた点の比抵抗を四探針法により測定し、その最大と最小の差を求め、それらの結果を表3～5に示すことにより配線用薄膜の比抵抗値のバラツキを評価した。

30

【0013】

さらに、これら熱処理を施した本発明配線用薄膜1～30、比較配線用薄膜1～4および従来配線用薄膜1～2の表面を5000倍のSEMで5個所の膜表面を観察し、ヒロックおよびボイドの発生の有無を観察し、その結果を表3～5に示した。

【0014】

さらに、JIS-K5400に準じ、1mm間隔で前記熱処理した本発明配線用薄膜1～30、比較配線用薄膜1～4および従来配線用薄膜1～2に碁盤目状に切れ目を入れた後、3M社製スコッチテープで引き剥がし、ガラス基板中央部の10mm角内でガラス基板に付着していた配線用薄膜の面積%を測定する碁盤目付着試験を実施し、その結果を表3～5に示し、ガラス基板に対する本発明配線用薄膜1～30、比較配線用薄膜1～4および従来配線用薄膜1～2の密着性を評価した。

40

【0015】

【表 1】

ターゲ ット		成分組成 (原子%)					
		C r	C a	L i	C a + L i + C a	M g	C uおよび不可 避不純物
本 発 明	1	0.1	14.8	-	14.9	-	残部
	2	0.3	7.5	-	7.8	4.0	残部
	3	1.1	0.9	-	2.0	-	残部
	4	2.4	1.0	-	3.4	3.2	残部
	5	4.9	5.3	-	10.2	-	残部
	6	6.6	12.2	-	18.8	2.1	残部
	7	9.1	1.1	-	10.2	-	残部
	8	11.2	0.5	-	11.7	1.4	残部
	9	13.2	0.1	-	13.3	-	残部
	10	15.0	1.0	-	16.0	0.5	残部
	11	0.1	-	14.7	14.8	-	残部
	12	1.0	-	3.1	4.1	-	残部
	13	0.3	-	7.5	7.8	4.1	残部
	14	4.0	-	15.8	19.8	2.8	残部
	15	5.1	-	4.9	10.0	-	残部
	16	6.7	-	1.9	8.6	2.2	残部
	17	8.5	-	1.0	9.5	1.6	残部
	18	10.7	-	1.0	11.7	-	残部
	19	13.9	-	0.1	14.0	-	残部
	20	14.9	-	2.0	16.9	0.5	残部
	21	0.1	4.7	5.3	10.1	-	残部
	22	0.9	3.7	3.9	8.5	-	残部
	23	5.5	1.9	2.1	9.5	-	残部
	24	9.3	0.5	0.5	10.3	-	残部
	25	12.9	0.1	0.1	13.1	-	残部
	26	0.1	0.2	-	0.3	-	残部
	27	0.1	-	0.1	0.2	-	残部
	28	5.3	4.0	3.1	12.4	-	残部
	29	9.9	4.6	5.3	19.8	-	残部
	30	3.4	7.7	7.4	18.5	4.0	残部

10

20

30

40

【 0 0 1 6 】

【表 2】

ターゲ ット	成分組成 (原子%)						Cuおよび不可 避不純物
		Cr	Ca	Li	Ca+Li+Ca	Mg	
比 較	1	0.04*	0.03*	-	0.07*	-	残部
	2	0.03*	-	0.04*	0.07*	0.03*	残部
	3	17.2*	2.1	4.8	24.1*	-	残部
	4	9.5	5.0	9.4	23.9*	5.2*	残部
従 来	1	5.0	.*	.*	5.0	-	残部
	2	.*	5.0	-	5.0	-	残部

*印は、この発明の範囲から外れている値であることを示す。

【 0 0 1 7 】

【表 3】

配線用 薄膜	使用した 表 1 ~ 2 のターゲット	配線用薄膜の成分組成 (原子%)						配線用薄膜の比抵抗測定値 ($\mu\Omega\text{cm}$)				ヒロック およびボ イドの有 無	基盤目付着試験 ガラス基板に対 する配線用薄膜 の付着割合 (面積%)
		Cr	Ca	Li	Cr+Ca +Li	Mg	Cuお よび不 可避不 純物	中心	中心か ら 50m m離れた点	中心か ら 100 mm離れた点	最大と 最小の 差		
1	1	0.1	12.6	-	12.7	-	残部	6.0	5.8	5.8	0.2	無	100
2	2	0.2	5.8	-	6.0	3.1	残部	6.4	6.2	6.4	0.2	無	100
3	3	0.9	0.8	-	1.7	-	残部	5.4	5.4	5.5	0.1	無	100
4	4	2.0	0.8	-	2.8	2.4	残部	11.2	11.6	11.2	0.4	無	100
5	5	3.8	4.0	-	7.8	-	残部	18.6	18.4	18.1	0.5	無	100
6	6	5.3	9.1	-	14.4	1.8	残部	26.4	27.4	26.6	1.0	無	100
7	7	7.5	0.8	-	8.3	-	残部	31.9	31.6	31.8	0.3	無	100
8	8	9.5	0.4	-	9.9	1.2	残部	40.7	39.9	41.2	1.3	無	100
9	9	11.1	0.1	-	11.2	-	残部	45.9	47.5	45.5	2.0	無	100
10	10	12.8	0.8	-	13.6	0.4	残部	53.3	54.9	54.1	1.6	無	100
11	11	0.1	-	11.4	11.5	-	残部	16.3	16.0	16.2	0.3	無	100
12	12	0.7	-	2.3	3.0	-	残部	7.5	7.7	7.4	0.3	無	100
13	13	0.2	-	5.6	5.8	3.5	残部	11.8	12.0	11.7	0.3	無	100

10

20

30

40

【表 4】

配線用 薄膜	使用した 表 1 ～ 2 のターゲ ット	配線用薄膜の成分組成 (原子%)						配線用薄膜の比抵抗測定値 ($\mu\Omega\text{cm}$)				ヒロック およびボ イドの有 無	基盤目付着試験 ガラス基板に対 する配線用薄膜 の付着割合 (面積%)
		Cr	Ca	Li	Cr+Ca +Li	Mg	Cuおよび不 可避純物	中心	中心か ら 50m m離れた点	中心か ら 100 mm離れた点	最大と 最小の 差		
14	14	2.9	-	11.7	14.6	2.5	残部	29.0	29.5	29.1	0.5	無	100
15	15	4.0	-	4.0	8.0	-	残部	23.1	22.8	22.6	0.5	無	100
16	16	4.9	-	1.5	6.4	1.6	残部	24.3	24.0	23.9	0.4	無	100
17	17	6.4	-	0.8	7.2	1.4	残部	29.4	29.3	29.9	0.6	無	100
18	18	8.8	-	0.7	9.5	-	残部	37.1	37.5	38.6	1.5	無	100
19	19	12.2	-	0.1	12.3	-	残部	50.4	51.9	51.7	1.5	無	100
20	20	11.7	-	1.5	13.2	0.5	残部	51.2	49.5	49.8	1.7	無	100
21	21	0.1	3.5	4.5	8.1	-	残部	8.7	8.6	8.5	0.2	無	100
22	22	0.7	3.0	3.1	6.8	-	残部	9.7	9.3	9.6	0.4	無	100
23	23	4.8	1.5	1.6	7.8	-	残部	23.5	22.9	23.3	0.6	無	100
24	24	7.3	0.4	0.4	8.1	-	残部	31.8	31.8	32.2	0.4	無	100
25	25	10.6	0.1	0.1	10.8	-	残部	44.2	43.6	43.3	0.9	無	100
26	26	0.1	0.2	-	0.3	-	残部	2.1	2.1	2.2	0.1	無	100

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

【 表 5 】

配線用 薄膜	使用した 表1～2 のターゲット	配線用薄膜の成分組成 (原子%)						配線用薄膜の比抵抗測定値 ($\mu\Omega\text{cm}$)				ヒロツク およびボ イドの有 無	基盤目付着試験 ガラス基板に対 する配線用薄膜 の付着割合 (面積%)
		Cr	Ca	Li	Cr+Ca +Li	Mg	Cuおよび不 可避不 純物	中心	中心か ら50m m離れた点	中心か ら100 mm離 れた点	最大と 最小の 差		
本発明	27	0.1	-	0.1	0.2	-	残部	2.3	2.2	2.3	0.1	無	100
	28	4.4	3.5	2.6	10.5	-	残部	23.9	23.1	24.2	1.1	無	100
	29	9.1	4.3	4.7	18.1	-	残部	44.8	46.2	44.4	1.8	無	100
	30	2.6	6.0	6.0	14.6	3.1	残部	23.6	23.3	23.3	0.3	無	100
比較	1	0.03*	0.03*	-	0.06*	-	残部	1.9	1.9	1.9	0.0	有	64
	2	0.03*	-	0.03*	0.06*	0.03*	残部	2.0	2.0	2.0	0.0	有	51
	3	15.9*	1.7	4.2	21.8*	-	残部	72.3	69.9	71.0	2.4	無	100
	4	9.0	4.5	8.0	21.5*	4.5	残部	54.1	55.6	56.5	2.4	無	100
従来	1	4.2	-	-	4.2	-	残部	18.4	21.0	23.2	4.8	無	65
	2	-	4.3	-	4.3	-	残部	3.0	3.5	4.2	1.2	無	89

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

表 1 ～ 5 に示される結果から、

(i) C r を単独で含む従来ターゲット 1 および C a を単独で含む従来ターゲット 2 を用いてスパッタリングすることにより成膜した従来配線用薄膜 1 および 2 は、中心部の比抵抗と周辺部の比抵抗との差が大きく、さらにガラス基板に対する密着性が劣るが、これに対して C r と L i および C a うちの 1 種または 2 種を含む本発明配線用薄膜 1 ～ 3 0 は、中心部の比抵抗と周辺部の比抵抗値との差が小さいことから比抵抗値のバラツキが少なく、さらにガラス基板に対する密着性が優れること、

(ii) さらに、この発明の条件から外れて C r 、 L i および C a を含む比較ターゲット 1 ～ 2 を用いてスパッタリングすることにより成膜した比較配線用薄膜 1 ～ 2 は密着性が低く、ヒロックおよびボイドが発生するのでマイグレーションが発生しやすく、さらにこの発明の条件から外れて C r 、 L i および C a を含む比較ターゲット 3 ～ 4 を用いてスパッタリングすることにより成膜した比較配線用薄膜 3 ～ 4 は、中心部の比抵抗と周辺部の比抵抗値との差がやや大きくなって比抵抗値のバラツキがやや大きく、さらに比抵抗が著しく高くなるなど、少なくとも一つの好ましくない特性が現れるので配線用薄膜として好ましくないこと、などが分かる。

10

【 手 続 補 正 書 】

【 提 出 日 】 平成 20 年 9 月 12 日 (2008 . 9 . 12)

【 手 続 補 正 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 9 】

【表 5】

配線用 薄膜	使用した 表 1 ~ 2 のターゲット ット	配線用薄膜の成分組成 (原子%)						配線用薄膜の比抵抗測定値 ($\mu\Omega\text{cm}$)				ヒロック およびボ イドの有 無	基盤目付着試験 ガラス基板に対 する配線用薄膜 の付着割合 (面積%)
		Cr	Ca	Li	Cr+Ca +Li	Mg	Cuおよび不 可避不 純物	中心	中心か ら 50m m離れた点	中心か ら 100 mm離れた点	最大と 最小の 差		
本 発 明	27	0.1	-	0.1	0.2	-	残部	2.3	2.2	2.3	0.1	無	100
	28	4.4	3.5	2.6	10.5	-	残部	23.9	23.1	24.2	1.1	無	100
	29	9.1	4.3	4.7	18.1	-	残部	44.8	46.2	44.4	1.8	無	100
	30	2.6	6.0	6.0	14.6	3.1	残部	23.6	23.3	23.3	0.3	無	100
比 較	1	0.03*	0.03*	-	0.06*	-	残部	1.9	1.9	1.9	0.0	有	64
	2	0.03*	-	0.03*	0.06*	0.03*	残部	2.0	2.0	2.0	0.0	有	51
	3	15.9*	1.7	4.2	21.8*	-	残部	72.3	69.9	71.0	2.4	無	100
	4	9.0	4.5	8.0	21.5*	4.5	残部	54.1	55.6	56.5	2.4	無	100
従 来	1	4.2	-	-	4.2	-	残部	18.4	21.0	23.2	4.8	無	65
	2	-	4.3	-	4.3	-	残部	3.0	3.5	4.2	1.2	無	89

フロントページの続き

(72)発明者 中里 洋介

茨城県那珂市向山 1 0 0 2 - 1 4 三菱マテリアル株式会社中央研究所内

Fターム(参考) 4K029 AA09 AA24 BA21 BC03 CA05 DC04 DC08 DC34

4M104 BB04 BB39 DD40 HH01 HH02 HH03 HH08 HH16 HH20