

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】令和4年11月14日(2022.11.14)

【国際公開番号】WO2022/009675

【出願番号】特願2022-535005(P2022-535005)

【国際特許分類】

H 0 5 K 3/18(2006.01)

C 2 5 D 7/00(2006.01)

C 2 5 D 5/10(2006.01)

C 2 5 D 5/02(2006.01)

C 2 5 D 21/12(2006.01)

H 0 5 K 1/02(2006.01)

10

【F I】

H 0 5 K 3/18 G

C 2 5 D 7/00 J

C 2 5 D 5/10

C 2 5 D 5/02 B

C 2 5 D 21/12 J

H 0 5 K 1/02 B

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年8月5日(2022.8.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

30

ベースフィルムと、上記ベースフィルムの表面に配置される複数の配線とを備えるフレキシブルプリント配線板であって、

上記配線は、上記配線の長手方向に沿った先端面及び上記長手方向に沿った2つの側面を有し、上記側面の算術平均粗さRaが0.05μm以上2.0μm以下であり、

上記配線の平均高さが40μm以上120μm以下であり、

上記配線の平均間隔が1μm以上30μm以下であるフレキシブルプリント配線板。

【請求項2】

上記先端面の算術平均粗さRaが0.05μm以上2.0μm以下である請求項1に記載のフレキシブルプリント配線板。

【請求項3】

40

上記配線の平均線幅が5μm以上30μm以下である請求項1又は請求項2に記載のフレキシブルプリント配線板。

【請求項4】

上記配線の平均高さが40μm以上60μm以下である請求項1、請求項2又は請求項3に記載のフレキシブルプリント配線板。

【請求項5】

上記配線の幅は、上記長手方向に垂直な断面において、上記ベースフィルムの上記表面から上記先端面に向けて大きくなる請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のフレキシブルプリント配線板。

【請求項6】

50

上記配線は、上記ベースフィルムの上記表面に積層される第1導電性下地層と、上記第1導電性下地層における上記ベースフィルムとは反対の表面に積層される第1めっき層と、上記第1導電性下地層の両側面及び上記第1めっき層の第1導電性下地層とは反対の側の表面及び両側面を覆うように積層される第2めっき層を含み、

上記第2めっき層の先端面と側面がそれぞれ上記配線の上記先端面と上記側面に相当する請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のフレキシブルプリント配線板。

【請求項7】

上記第1めっき層の側面に垂直方向の上記第2めっき層の厚みが、上記ベースフィルムの上記表面と上記第2めっき層との接触面から先端面に向けて大きくなる請求項6に記載のフレキシブルプリント配線板。

10

【請求項8】

上記配線は、上記ベースフィルムの上記表面に積層される第2導電性下地層と、上記第2導電性下地層における上記ベースフィルムとは反対の表面に積層される第3めっき層を含み、上記第3めっき層の先端面が上記配線の上記先端面に相当し、上記第2導電性下地層の側面及び上記第3めっき層の側面が上記配線の上記側面に相当する請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のフレキシブルプリント配線板。

【請求項9】

ベースフィルムと、上記ベースフィルムの表面に配置される複数の配線とを備えるフレキシブルプリント配線板の製造方法であって、

上記配線は、その長手方向に沿った先端面及び上記長手方向に沿った2つの側面を有し

20

上記側面の算術平均粗さRaが0.05µm以上2.0µm以下であり、

上記配線の平均高さが40µm以上120µm以下であり、

上記配線の平均間隔が1µm以上30µm以下であり、

表面に導電性下地層が積層されたベースフィルムを準備し、レジストパターンを用いて第1めっき液中にて上記導電性下地層上に電気めっきすることにより第1めっき層を形成する第1めっき工程と、

上記レジストパターン及び上記導電性下地層における上記第1めっき層の非積層領域を除去する工程と、

上記除去する工程の後、第2めっき液中にて上記第1めっき層に電気めっきすることにより、第2めっき層を形成する第2めっき工程と

30

を備え、

上記第2めっき液が、2500以上8000以下の数平均分子量を有するポリエチレングリコールを含有し、

上記第2めっき工程では、上記側面の算術平均粗さRaが0.05µm以上2.0µm以下となるように上記電気めっきの電流密度を調整するフレキシブルプリント配線板の製造方法。

【請求項10】

上記第2めっき工程では、上記電流密度を2段階で調整する請求項9に記載のフレキシブルプリント配線板の製造方法。

40

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本開示の別の態様に係るフレキシブルプリント配線板の製造方法は、ベースフィルムと、上記ベースフィルムの表面に配置される複数の配線とを備えるフレキシブルプリント配線板の製造方法であって、上記配線は、その長手方向に沿った先端面及び上記長手方向に沿った2つの側面を有し、上記側面の算術平均粗さRaが0.05µm以上2.0µm以

50

下であり、上記配線の平均高さが40 μm以上120 μm以下であり、上記配線の平均間隔が1 μm以上30 μm以下であり、表面に導電性下地層が積層されたベースフィルムを準備し、レジストパターンを用いて第1めっき液中にて上記導電性下地層上に電気めっきすることにより第1めっき層を形成する第1めっき工程と、上記レジストパターン及び上記導電性下地層における上記第1めっき層の非積層領域を除去する工程と、上記除去する工程の後、第2めっき液中にて上記第1めっき層に電気めっきすることにより、第2めっき層を形成する第2めっき工程とを備え、上記第2めっき液が、2500以上8000以下の数平均分子量を有するポリエチレングリコールを含有し、上記第2めっき工程では、上記側面の算術平均粗さRaが0.05 μm以上2.0 μm以下となるように上記電気めっきの電流密度を調整する。

10

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【図1】図1は、第一実施形態のフレキシブルプリント配線板の上面図である。

【図2】図2は、図1のAA線の模式的端面図である。

【図3】図3は、図2のフレキシブルプリント配線板の製造方法を説明するための模式的端面図である。

20

【図4】図4は、図2のフレキシブルプリント配線板の製造方法を説明するための模式的端面図である。

【図5】図5は、図2のフレキシブルプリント配線板の製造方法を説明するための模式的端面図である。

【図6】図6は、第三実施形態のフレキシブルプリント配線板を示す模式的端面図である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

上記配線は、上記ベースフィルムの上記表面に積層される第2導電性下地層と、上記第2導電性下地層における上記ベースフィルムとは反対の表面に積層される第3めっき層を含み、上記第3めっき層の先端面が上記配線の上記先端面に相当し、上記第2導電性下地層の側面及び上記第3めっき層の側面が上記配線の上記側面に相当する。

30

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本開示の別の態様に係るフレキシブルプリント配線板の製造方法は、ベースフィルムと、上記ベースフィルムの表面に配置される複数の配線とを備えるフレキシブルプリント配線板の製造方法であって、上記配線は、その長手方向に沿った先端面及び上記長手方向に沿った2つの側面を有し、上記側面の算術平均粗さRaが0.05 μm以上2.0 μm以下であり、上記配線の平均高さが40 μm以上120 μm以下であり、上記配線の平均間隔が1 μm以上30 μm以下であり、表面に導電性下地層が積層されたベースフィルムを準備し、レジストパターンを用いて第1めっき液中にて上記導電性下地層上に電気めっきすることにより第1めっき層を形成する第1めっき工程と、上記レジストパターン及び上

40

50

記導電性下地層における上記第1めっき層の非積層領域を除去する工程と、上記除去する工程の後、第2めっき液中にて上記第1めっき層に電気めっきすることにより、第2めっき層を形成する第2めっき工程とを備え、上記第2めっき液が、2500以上8000以下の数平均分子量を有するポリエチレングリコールを含有し、上記第2めっき工程では、上記側面の算術平均粗さRaが0.05μm以上2.0μm以下となるように上記電気めっきの電流密度を調整する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

「側面の算術平均粗さRa」とは、各配線における各側面全体の算術平均粗さRaを意味する。「先端面の算術平均粗さRa」とは、各配線における先端面全体の算術平均粗さRaを意味する。ここでいう「算術平均粗さRa」とは、配線の側面又は先端面における任意の5箇所の算術平均粗さRaを測定し、これの平均値をいう。任意の5箇所の各算術平均粗さRaとは、各箇所において、粗さ曲線からその平均線の方向に位置0から位置Lまで基準長さ(L)だけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線の方向にX軸を、縦倍率の方向にY軸を取り、粗さ曲線を $y = f(x)$ で表したときに、下記式(1)によって求められる値をマイクロメートル(μm)で表したものを意味する。具体的な測定方法は実施例で説明する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

第2めっき層27を形成するための第2金属材料としては、第1金属材料と同様、例えば銅、ニッケル、金、銀、白金等を用いることができ、中でも比較的安価で導電性に優れた銅や比較的安価で耐食性に優れたニッケルが好適に用いられる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

フレキシブルプリント配線板10の製造方法は、表面に導電性下地層Mが積層されたベースフィルム3を準備し、レジストパターンR1を用い、第1めっき液中にてベースフィルム3上の導電性下地層M上に電気めっきすることにより、第1めっき層25を形成する第1めっき工程と、レジストパターンR1及び導電性下地層Mにおける第1めっき層25の非積層領域を除去する第1除去工程(除去する工程)と、第1除去する工程の後、第2めっき液中にて第1めっき層25に電気めっきすることにより、第2めっき層27を形成する第2めっき工程とを備える。本実施形態では、第2めっき液が、2500以上8000以下の数平均分子量を有するポリエチレングリコールを含有する。第2めっき工程では、配線13の側面(ここでは第2めっき層27の2つの側面27b、27c)の算術平均粗さRaが0.05以上2.0以下となるように電気めっきの電流密度を調整する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

10

20

30

40

50

【補正の内容】

【0074】

レジストパターン R 1 底部の導電性下地層 M の除去は、レジストパターン R 1 剥離後に露出する導電性下地層 M を、第 1 めっき層 2 5 がマスクの役目を果たしエッチングにより除去する。これにより、複数の第 1 めっき層 2 5 が電気的に分離される。このエッチングには導電性下地層 M を形成する金属を浸食するエッチング液が使用される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0128

【補正方法】変更

10

【補正の内容】

【0128】

しかし、配線の平均間隔が $30\ \mu\text{m}$ 以下である比較例 1 では、算術平均粗さ R_a が 2.0 を超えると、大きな短絡が発生することが示された。加えて、配線の平均間隔が $30\ \mu\text{m}$ 以下である比較例 2 では、算術平均粗さ R_a が $0.05\ \mu\text{m}$ 未満であると、短絡は抑制されるものの、密着性に劣ることが示された。

20

30

40

50