

(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2020-4841

(P2020-4841A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.

H05K 3/00 (2006.01)

F I

H05K 3/00

K

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-122809 (P2018-122809)
 (22) 出願日 平成30年6月28日 (2018. 6. 28)

(71) 出願人 000230249
 日本メクトロン株式会社
 東京都港区芝大門1丁目12番15号
 (74) 代理人 110000121
 アイアット国際特許業務法人
 (72) 発明者 中込 誠治
 東京都港区芝大門一丁目12番15号 日
 本メクトロン株式会社内
 (72) 発明者 名畑 匡剛
 東京都港区芝大門一丁目12番15号 日
 本メクトロン株式会社内

(54) 【発明の名称】 穴開け加工用エントリーシート、穴開け加工用エントリーシートの製造方法及び電子基板の製造方法

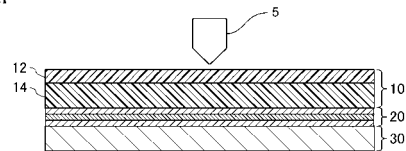
(57) 【要約】

【課題】ドリル破損を抑制することによってドリルの寿命を延ばし、穴開け加工後のスルーホール品質を良好させる穴開け加工用エントリーシート、穴開け加工用エントリーシートの製造方法及び電子回路基板の製造方法を提供すること。

【解決手段】本発明に係る穴開け加工用エントリーシートは、フェノール樹脂材の少なくとも一つの表面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布して形成され、潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5～100μmである。

【選択図】 図1

Fig.1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フェノール樹脂板の少なくとも片面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布して形成され、

前記潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5~100 μ mである、
ことを特徴とする穴開け加工用エントリーシート。

【請求項 2】

前記非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から選択された一種若しくは二種以上を主成分とする、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の穴開け加工用エントリーシート。

【請求項 3】

水溶性滑材を含み、前記水溶性滑材はポリエチレングリコールである、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の穴開け加工用エントリーシート。

【請求項 4】

前記潤滑剤組成物は、さらにアミノ樹脂系硬化剤を含む、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の穴開け加工用エントリーシート

【請求項 5】

前記潤滑剤組成物は、さらに硬化促進剤を含む、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の穴開け加工用エントリーシート

【請求項 6】

フェノール樹脂板の少なくとも片面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布した後に乾燥させ、その後熱処理して形成する穴開け加工用エントリーシートの製造方法であって、

前記潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5~100 μ mである、
ことを特徴とする穴開け加工用エントリーシートの製造方法。

【請求項 7】

前記非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から選択された一種若しくは二種以上を主成分とする、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の穴開け加工用エントリーシートの製造方法。

【請求項 8】

水溶性滑材を含み、前記水溶性滑材はポリエチレングリコールである、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の穴開け加工用エントリーシートの製造方法。

【請求項 9】

前記潤滑剤組成物は、さらにアミノ樹脂系硬化剤を含む、

ことを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか一項に記載の穴開け加工用エントリーシートの製造方法。

【請求項 10】

前記潤滑剤組成物は、さらに硬化促進剤を含む、

ことを特徴とする請求項 6 ~ 9 のいずれか一項に記載の穴開け加工用エントリーシートの製造方法。

【請求項 11】

スルーホール穴開け工程を含み、前記スルーホール穴開け工程においてフェノール樹脂板の少なくとも片面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布して穴開け加工用エントリーシートを形成する電子回路基板の製造方法であって、

前記潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5~100 μ mである、
ことを特徴とする電子回路基板の製造方法。

【請求項 12】

前記非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から

10

20

30

40

50

選択された一種若しくは二種以上を主成分とする、

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の電子回路基板の製造方法。

【請求項 1 3】

水溶性滑材を含み、前記水溶性滑材はポリエチレングリコールである、
ことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の電子回路基板の製造方法。

【請求項 1 4】

前記潤滑剤組成物は、さらにアミノ樹脂系硬化剤を含む、
ことを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の電子回路基板の製造方法。

【請求項 1 5】

前記潤滑剤組成物は、さらに硬化促進剤を含む、
ことを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の電子回路基板の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、穴開け加工用エントリーシート、穴開け加工用エントリーシートの製造方法及び電子基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

リジッドプリント基板やフレキシブルプリント基板等の電子回路基板の製造工程の一つにスルーホール穴開け工程がある。このスルーホール穴開け工程において使用する穴開け工具としてドリルを用いた穴開け方法（ドリル穴開け加工方法）が一般的に行われている。当て板は一般的には穴開け加工をしたい対象物（例えば銅張積層板）の上面に配設され、近年は配線パターンの微細化を図るため穿孔加工されるスルーホールの小径化、微細化が進んでいる。これに伴いドリル穴開けについても加工精度の向上が求められている。

20

【0003】

また、ドリル加工時にドリル折れが発生したり、穴位置精度が下がり公差を外れるようになると、設備停止して部品交換などを行わなければならない、生産性の向上を図ることができない。

30

【0004】

上記した理由から優れた穴位置精度を発現し、かつドリルに過度なダメージを与えないようにするために電子基板の上に穴開け加工用の当て板（以下、「エントリーシート」と呼ぶ。）と呼ばれるものが使用されている。この当て板としては一般的に金属箔を用いるものが知られている。具体的には、電子回路基板を構成する銅張積層板の最上部に金属箔等の当て板を配置し、ドリル穴開け加工を行う方法が一般的に採用されている。近年、プリント配線板材料に対する信頼性向上の要求や高密度化の進展に伴い、穴位置精度の向上や穴壁粗さの低減など高品質の穴開け加工が求められており、これに対応するために、ポリエチレングリコール等の潤滑剤を表面に塗布したエントリーシートを使用した穴開け加工法（例えば特許文献 1 参照）やアルミ板被膜ではリサイクルの容易さから水溶性の潤滑剤を主成分とするエントリーシートなどが提案・実用化されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 5 - 1 6 9 4 0 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、当て板として、穴あけの加工精度向上、製品の保護、製品の押さえ等を図るために、紙にフェノール樹脂を含浸・焼き固めた一般にベーク板と呼ばれるものを穴開け

50

加工の際に使用されることが知られている。ベーク板は安価かつ形状安定性の高い(剛性の高い)エントリーシートであるが、上記した水溶性の潤滑剤を使用すると、繰り返し使用しているうちに(穴開け目標回数に満たないうちに)ドリルの折れが発生したり、穴位置精度が低下してきたり、製品にバリが発生したり、穴質が低下したり、といった不具合が散見され、決して満足できるものではなかった。また、同様の目的でベーク板の欠点である穴位置精度向上を狙ってアルミ板の表面に滑剤を塗布した当て板もあるが、これは非常に高価になってしまう。また、高湿度環境において水溶性潤滑材はべたつき、触れると指紋がつきハンドリング性が悪くなる。

【0007】

本発明の課題は、安価なベーク板であっても、その表面に特定の潤滑層を形成させることで、穴位置精度が向上し、ドリル寿命が延長でき、穴質も悪化しないようなドリル穴あけ加工用ベーク板を提供することが可能とする穴開け加工用エントリーシート、穴開け加工用エントリーシートの製造方法及び電子基板の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の穴開け加工用エントリーシートは、フェノール樹脂板の少なくとも片面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布して形成され、潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5~100 μ mであることを特徴とする。

【0009】

上述の発明において、非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から選択された一種若しくは二種以上を主成分とすることが好ましい。

【0010】

上述の発明において、水溶性滑材を含み、水溶性滑材はポリエチレングリコールであることが好ましい。

【0011】

上述の発明において、潤滑剤組成物は、さらにアミノ樹脂系硬化剤を含むことが好ましい。

【0012】

上述の発明において、潤滑剤組成物は、さらに硬化促進剤を含むことが望ましい。

【0013】

また、上記課題を解決するために、本発明の穴開け加工用エントリーシートの製造方法は、フェノール樹脂板の少なくとも片面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布した後に乾燥させ、その後に熱処理して形成し、潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5~100 μ mであることを特徴とする。

【0014】

上述の発明において、非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から選択された一種若しくは二種以上を主成分とすることが好ましい。

【0015】

上述の発明において、水溶性滑材を含み、水溶性滑材はポリエチレングリコールであることが好ましい。

【0016】

上述の発明において、潤滑剤組成物は、さらにアミノ樹脂系硬化剤を含むことが好ましい。

【0017】

上述の発明において、潤滑剤組成物は、さらに硬化促進剤を含むことが望ましい。

【0018】

また、上記課題を解決するために、本発明の電子回路基板の製造方法は、スルーホール穴開け工程を含み、スルーホール穴開け工程においてフェノール樹脂板の少なくとも片面に非水溶性滑材とバインダとからなる潤滑剤組成物を塗布して穴開け加工用エントリーシ

10

20

30

40

50

ートを形成し、潤滑剤組成物により構成された潤滑層の厚みが5~100 μ mであることを特徴とする。

【0019】

上述の発明において、非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から選択された一種若しくは二種以上を主成分とすることが好ましい。

【0020】

上述の発明において、水溶性滑材を含み、水溶性滑材はポリエチレングリコールであることが好ましい。

【0021】

上述の発明において、潤滑剤組成物は、さらにアミノ樹脂系硬化剤を含むことが好ましい。

10

【0022】

上述の発明において、潤滑剤組成物は、さらに硬化促進剤を含むことが望ましい。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、潤滑剤組成物をベーク板表面に塗布した穴あけ加工用当て板を使用することで、ドリル穴あけ加工の際の穴位置精度が向上し、それによりドリル破損（折損）を抑制することによってドリルの寿命を延ばし、穴開け加工後のスルーホールの品質を良化させることができる。

【0024】

また、潤滑剤組成物をベーク板自体に配合するのではないのでベーク板の剛性が維持でき、少量の潤滑剤で上記した効果を発揮することができる。さらに、穴位置精度はドリルのベーク板への突きあたりに際しドリルのばたつきをいかに緩和させるかが重要であるところ、本発明によればドリルによる穴開け加工時にベーク板への最初の突きあたりでドリル先端部が潤滑剤によって滑るためドリルのばたつきを緩和させることができ、穴位置精度を向上させることができる。穴位置精度の向上に伴いドリル寿命の延長も図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明に係る穴開け加工用のエントリーシートの構造を示す断面図である。

30

【図2】実施例1の潤滑剤組成物が上層に塗布・乾燥されて形成されたベーク板に対してホールアナライザによって穴位置計測をした結果を示した図である。

【図3】比較例1のベーク板に対してホールアナライザによって穴位置計測をした結果を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

[エントリーシート]

以下、本発明の一実施の形態に係る穴明け用のエントリーシートについて図面を参照して説明する。

【0027】

図1に示すのは、本発明の穴明け用のエントリーシート10が複数の銅張積層板からなる銅張積層体20の上に当て板として配置されている状態の概略断面図である。本発明の穴明け用のエントリーシート10は、潤滑層12とベーク板14からなる。ドリルビット5が下方に移動するとき、潤滑層12、ベーク板14及び銅張積層体20の順に貫通し、所定の深さまでに到着した後、ドリルビット5が上方へ移動して穴（スルーホール）から脱出する。なお、図1では銅張積層体20の下側表面にはバックアップ板30が形成されている。

40

【0028】

穴明け用のエントリーシート10は電子基板20の上層であるベーク板14の表面に潤滑層12を形成してなるが、この潤滑層12を構成する潤滑剤組成物は、少なくとも塗工

50

前は水溶性または水分散した組成物であり、潤滑層12は、一般的には、この潤滑剤組成物をベーク板14に塗布・乾燥・焼き付けすることによって製造される。なお、乾燥・焼き付けしたものは非水溶性となっていて良い。潤滑剤塗布液が非水溶性組成物の溶剤溶液であるとベーク板が溶剤に膨潤して変形したり、量産には溶剤使用できる設備・環境としなければならないので潤滑剤組成物は水溶性または水分散した組成物であることが好ましい。

【0029】

本発明の穴明け用のエンリーシート10を構成する潤滑層12は、潤滑剤組成物としての非水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤を含んで構成される。

【0030】

非水溶性滑材は、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンからなる群から選択された一種または二種以上を主成分とするものや、これらの部分変性体のいずれかの潤滑成分を主成分としている。なお、潤滑層12は、非水溶性滑材を含むもの以外にも、非水溶性滑材と水溶性滑剤（例えばポリエチレングリコール等）を含むものであってもよい。後述する性能試験では、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン（商品名：ハイテックE-1000、東邦化学工業製）を使用し、水溶性滑剤としてポリエチレングリコールを使用している。

【0031】

バインダは、潤滑剤組成物の塗液の粘度調整や濡れ性調整、乾燥した塗膜の基材への密着性を改善する（主成分樹脂をベーク板14の表層に密着させ脱落し難くする）ために添加される。このバインダとしてはヒドロキシアルキルセルロース等の増粘剤セルロース成分を原料とするものが好ましく、後述する性能試験では、バインダとしてヒドロキシアルキルセルロースに代表される非イオン性の水溶性セルロースエーテル（商品名：メトローズ60SH50、信越化学工業製）を使用している。

【0032】

架橋剤（硬化剤）は、バインダとなる樹脂を架橋させる目的で添加されるがこの目的を達成できるものであればバインダの組成は特に限定されない。このバインダとしては、メラミンとホルムアルデヒドとの重縮合により製造されるメラミン樹脂を主成分とするものが好ましく、水溶性を加味するとアミノ化合物系硬化剤等がよい。後述する性能試験では、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系（商品名：ベッカミンM-3、DIC社製）を使用している。なお、メラミン樹脂とは、アミノ樹脂に属する熱硬化性樹脂でメラミンとホルムアルデヒドとの重縮合により製造される合成樹脂であり、メラミンとホルムアルデヒドとから直接製品とするのではなく、両者をアルカリ条件下で縮合させたメチロールメラミンを加工品原料とする。

【0033】

また、バインダの硬化を促進させる目的で硬化促進剤を併用しても良い。後述する性能試験では硬化促進剤としてアミン塩（商品名：キャタリストACX、DIC社製）を使用している。なお、上記樹脂以外にも目的に応じて着色剤や濡れ性向上剤等が必要に応じて添加される。

【0034】

[組成物の混合方法]

上記した滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤の混合方法は、工業的に使用される公知の方法であれば、特に制約はされない。例えば、上記組成物をロールやニーダー、またはその他の混練手段を使用し、適宜加温或いは加熱して、均一な混合物とする。

【0035】

[潤滑層の形成方法]

また、潤滑剤組成物により構成された潤滑層を形成する方法としては、潤滑剤組成物（潤滑層溶液）または分散液をディッピングやバーコーターなどで塗布・乾燥して焼き付ける方法、スプレー塗布して乾燥・焼き付けする方法、潤滑剤組成物をあらかじめシート化した後に基材とラミネートする方法等がある。

10

20

30

40

50

【0036】

この潤滑層の厚みは5~100 μm であるが、10~50 μm であることが好ましい。後述する性能試験の結果を見ても明らかのように、5 μm 以下（比較例3参照）の場合には潤滑層としての潤滑効果を発揮し難く、100 μm 以上（比較例4参照）の場合には穴明け時の削りかすが多くなりベーク板の外観においてバリが認められる等、外観品質の劣化が認められた。

【0037】

[穴明け加工用エントリーシートの製造方法]

エントリーシートは、滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤を混合する混合工程、混合されてなる潤滑層12を構成する潤滑剤組成物をフェノール樹脂板としてのベーク板14に塗布・乾燥・焼き付けする工程を経て生成される。ベーク板14への塗布・乾燥・焼き付け処理工程は、厚さ400 μm のベーク板14表面に乾燥後の厚みが30 μm となるようにパーコーターを用いて準備した潤滑剤組成物を塗布し、70 オープンにて10分間乾燥させ、次いで140 オープンにて20分間熱処理する工程を含む。

10

【0038】

[電子回路基板の製造方法]

本発明のエントリーシート10を銅張積層体20に積層して電子回路基板、例えばフレキシブルプリント基板を量産する方式としてロールトゥロール方式を用いる。スルーホール穴明け工程、スルーホールめっき工程、レジスト塗布工程、パターン焼き付け工程、エッチング工程、端子表面処理工程等を経てフレキシブルプリント基板が製造される。

20

【0039】

スルーホール穴明け工程は、ロールトゥロール搬送機能を付けたNCドリリング装置（図示せず）を用いて行われる。このNCドリリング装置は0.1mm程度の穴明けまで可能であり、スピンドルを装備している。銅張積層体20を挟むようにその上側に本発明のエントリーシート10を重ね、下側に捨て板（バックアップ板）30を重ねた後にドリル5を回転駆動させながらエントリーシート10の上方から下方に向かって移動させてスルーホールを形成する。

【0040】

銅張積層体20にドリルを用いて穴明け加工する場合、本発明のエントリーシートは、フレキシブルプリント基板等の最上層（ドリルの侵入側）に置かれ、必要に応じて、最下層にバックアップ板30が置かれ、これらを重ね合わせて穴明け加工される。加工するフレキシブルプリント基板は、特に限定されず、片面基板、両面基板、多層基板のいずれでもよい。なお、電子回路基板がフレキシブルプリント基板である場合には、この材質は、フェノール樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエステル樹脂、トリアジン樹脂、フッ素系樹脂等のいずれでもよく、またこれらが、ガラス繊維等で強化された繊維強化樹脂でもよい。

30

【0041】

また、本発明のエントリーシートは、後述するように径の小さなドリルによる穴あけの場合でも横滑りが少なく、位置精度が高い（求芯性が高い）穴あけ加工ができるので、口径が1~6mm程度の穴あけ加工にももちろん使用できるが、0.1~0.4mm程度の小口径の穴あけ加工にも好ましく使用できる。

40

【0042】

[エントリーシートの性能試験]

エントリーシートの性能試験は、潤滑剤組成物を構成する組成物の配合割合、潤滑剤組成物の塗工厚を変えた8種類のエントリーシート（以下の表1参照）に対して、後述するドリル耐久性、ドリルの摩耗、求芯性（ドリル穴位置精度）、穴質（壁面凹凸評価）、ベーク板14の外観、WAXのベタツキ（30 雰囲気）を評価して行った。具体的には、ピアメカトロニクス社製のNC10軸機を使用し穴径： 0.15mm、 1.5mm、 3.0mmの穴あけを実施した。穴明け加工する電子基板の重ね枚数は12枚とし、銅張積層体20の下板として厚さ1.5mmのバックアップ板30を使用し、銅張積層体20の上板としてベーク板14に潤滑層12が形成されたエントリーシート10を使用した。ドリル穴明けの回数は各

50

2000回とした。加工時のドリルの耐久性（5本中の折れ本数）、ドリルの摩耗、求芯性（ドリル穴位置精度）、穴質（壁面凹凸評価）、ベーク板14の外観、WAXのベタツキ（30℃雰囲気）を確認し、穴位置精度測定はホールアナライザにて評価、穴質の確認は断面カットし検査した。試験は全8種類のエントリーシートについて行い、それらの評価結果を以下の表2に記載した。

【0043】

【表1】

（表中の配合数値は添加部数）

	WAX成分 HITEC	増粘剤 セルロース 成分	PEG (分子量 600)	水	硬化剤 ヘッカミン M-3	硬化促進剤 キャタリスト ACX	塗工後 のWAX 層の厚 さ
実施例1	E1000 100	10	—	10	1	0.1	30μm
実施例2	ホリプロレ ン系WAX 100	10	—	10	1	0.1	30μm
実施例3	E1000 100	10	6	10	5	0.5	30μm
実施例4	E1000 100	10	6	10	5	0.5	70μm
比較例1	—	—	—	—	—	—	— WAXなし
比較例2	E1000 100	10	—	10	—	—	30μm
比較例3	E1000 100	10	—	10	1	0.1	3μm
比較例4	E1000 100	10	—	10	1	0.1	150μm

10

20

30

【0044】

【表2】

	ドリル破損 (5本中の 折れ本数)	ドリルの摩 耗	穴位置精 度(HA)	穴質	ベーク板 外観	WAXのベ タツキ(30 ℃雰囲気 下)
実施例1	0	○	○	○	○	○
実施例2	0	○	○	○	○	○
実施例3	0	○	○	○	○	○
実施例4	0	○	○	○	△	○
比較例1	3	△	×	△	×	—
比較例2	1	○	△	○	△	×
比較例3	1	△	△	○	△	○
比較例4	1	○	○	○	△	○

40

【0045】

次に、評価の基準について説明する。ドリルの摩耗については、ドリルの摩耗がほとんどない場合は○とし、僅かに摩耗がある場合は△とし、明らかな摩耗がある場合は×とし

50

て表した。穴位置精度については、穴位置の位置ずれが40 μ m未満である場合には○とし、位置ずれが40 μ m~45 μ mの場合には△とし、位置ずれが45 μ m以上である場合には×とした。穴質については、穴質異常がない場合には○とし、僅かに異常がある場合には△とし、明らかな異常が認められる場合には×として表した。ベーク板外観については、外観異常がない場合には○とし、僅かにバリ・カスがある場合には△とし、明らかにバリがある場合には×として表した。ベタツキについては、ベタツキがない場合には○とし、僅かにベタツキがある場合には△とし、明らかにベタツキがある場合には×として表した。

【0046】

[実施例1]

実施例1では、非水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤からなる潤滑剤組成物(WAX層)にイオン交換水を添加してなり、水溶性滑材を含まないエントリーシートであって塗工後の潤滑剤組成物の厚さが30 μ mのエントリーシートを使用して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン(ハイテックE-1000)を2kg使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル(メトロース60SH50)を0.2kg使用し、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系(ベッカミンM-3)を20g使用し、硬化促進剤としてアミン塩(カタリストACX)を2g使用し、イオン交換水0.2kgを添加し十分に混合して塗工後の厚さが30 μ mの潤滑剤組成物を得た。

10

【0047】

表2を参照すると、実施例1に係るエントリーシートは、ドリル折れはなく、ドリルの摩耗、求芯性(ドリル穴位置精度)については位置ずれが40 μ m未満で良好(○)であり、穴質(壁面凹凸評価)、ベーク板14の外観、WAXのベタツキについては良好(○)であった。

20

【0048】

[実施例2]

実施例2では、非水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤からなる潤滑剤組成物にイオン水を添加してなり、塗工後の潤滑剤組成物の厚さが30 μ mのエントリーシートを使用して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリプロピレン系WAXを2kg使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル(メトロース60SH50)を0.2kg使用し、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系(ベッカミンM-3)を20g使用し、硬化促進剤としてアミン塩(カタリストACX)を2g使用し、イオン交換水0.2kgを添加し十分に混合して塗工後の厚さが30 μ mの潤滑剤組成物を得た。非水溶性滑剤としてを使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル(メトロース60SH50)を使用し、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系(ベッカミンM-3)を使用し、硬化促進剤としてアミン塩(カタリストACX)を使用し、十分に混合して塗工後の厚さが30 μ mの潤滑剤組成物を得た。

30

【0049】

表2を参照すると、実施例2に係るエントリーシートは、ドリル折れはなく、ドリルの摩耗、求芯性(ドリル穴位置精度)については位置ずれが40 μ m未満で良好(○)あり、穴質(壁面凹凸評価)、ベーク板14の外観、WAXのベタツキについては良好(○)であった。

40

【0050】

[実施例3]

実施例3では、非水溶性滑材、水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤からなる潤滑剤組成物にイオン水を添加してなり、塗工後の潤滑剤組成物の厚さが30 μ mのエントリーシートに対して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン(ハイテックE-1000)を2kg使用し、水溶性滑材としてポリエチレングリコール(PEG:分子量600)を0.12kg使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル(メトロース60SH50)を0.2kg使用し、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系(ベッカミンM-3)を100g使用し、硬

50

化促進剤としてアミン塩（キャタリスト A C X）を10 g 使用し、イオン交換水0.2 k g を添加し十分に混合して塗工後の厚さが30 μ m の潤滑剤組成物を得た。

【 0 0 5 1 】

表 2 を参照すると、実施例 3 に係るエントリーシートは、ドリル折れはなく、ドリルの摩耗、求芯性（ドリル穴位置精度）については位置ずれが40 μ m 未満で良好（○）あり、穴質（壁面凹凸評価）、ベーク板 1 4 の外観、W A X のベタツキについては良好（○）であった。

【 0 0 5 2 】

[実施例 4]

実施例 4 では、非水溶性滑材、水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤からなる潤滑剤組成物にイオン水を添加してなり、塗工後の潤滑剤組成物を構成する潤滑層の厚さが70 μ m のエントリーシートに対して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン（ハイテック E - 1 0 0 0）を2 k g 使用し、水溶性滑材としてポリエチレングリコール（P E G：分子量600）を0.12 k g 使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル（メトローズ 6 0 S H 5 0）を0.2 k g 使用し、架橋剤としてメラミン - ホルムアルデヒド系（ベッカミン M - 3）を100 g 使用し、硬化促進剤としてアミン塩（キャタリスト A C X）を10 g 使用し、イオン交換水0.2 k g を添加し十分に混合して塗工後の潤滑層の厚さが70 μ m の潤滑剤組成物を得た。

【 0 0 5 3 】

表 2 を参照すると、実施例 4 に係るエントリーシートは、ドリル折れはなく、ドリルの摩耗、求芯性（ドリル穴位置精度）については位置ずれが40 μ m 未満で良好（○）であり、穴質（壁面凹凸評価）、W A X のベタツキについては良好（○）であった。ベーク板 1 4 の外観については、僅かにバリ・カスがあった。

【 0 0 5 4 】

[比較例 1]

比較例 1 は、潤滑剤組成物（非水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤）が全くなく単にベーク板のみをエントリーシートとした場合の例である。

【 0 0 5 5 】

表 2 を参照すると、比較例 1 に係るエントリーシートは、ドリル折れについては5本中折れ本数が3本であり、ドリルの摩耗については僅かに摩耗があり（ ）、求芯性（ドリル穴位置精度）については位置ずれが45 μ m 以上あり（ x ）、穴質（壁面凹凸評価）については僅かに異常があり（ ）、ベーク板 1 4 の外観については明らかにバリがあった（ x ）。

【 0 0 5 6 】

[比較例 2]

比較例 2 では、非水溶性滑材及びバインダにイオン交換水を添加してなる塗工後の潤滑剤組成物の厚さが30 μ m のエントリーシートに対して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン（ハイテック E - 1 0 0 0）を2 k g 使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル（メトローズ 6 0 S H 5 0）を0.2 k g 使用し、イオン交換水0.2 k g を添加し十分に混合して塗工後の厚さが30 μ m の潤滑剤組成物を得た。

【 0 0 5 7 】

表 2 を参照すると、比較例 2 に係るエントリーシートは、ドリル折れについては5本中折れ本数が1本であり、ドリルの摩耗、穴質（壁面凹凸評価）については良好（○）であった。求芯性（ドリル穴位置精度）については位置ずれが40 μ m ~ 45 μ m（ ）あり、ベーク板 1 4 の外観については僅かにバリがあり（ ）、W A X のベタツキについては明らかにベタツキがあった（ x ）。

【 0 0 5 8 】

[比較例 3]

比較例 3 では、非水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤にイオン水を添加して

10

20

30

40

50

なり、塗工後の潤滑剤組成物の厚さが $3\mu\text{m}$ のエントリーシートに対して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン（ハイテックE-1000）を 2kg 使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル（メトロース60SH50）を 0.2kg 使用し、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系（ベッカミンM-3）を 20g 使用し、硬化促進剤としてアミン塩（キャタリストACX）を 2g 使用し、イオン交換水 0.2kg を添加し十分に混合して塗工後の潤滑層の厚さが $3\mu\text{m}$ の潤滑剤組成物を得た。

【0059】

表2を参照すると、比較例3に係るエントリーシートは、ドリル折れについては5本中折れ本数が1本であり、穴質（壁面凹凸評価）、WAXのベタツキについては良好（○）であった。ドリルの摩耗については僅かに摩耗があり（ ）、求芯性（ドリル穴位置精度）については位置ずれが $40\mu\text{m}\sim 45\mu\text{m}$ （ ）あり、ベーク板14の外観については僅かにバリがあった（ ）。

10

【0060】

[比較例4]

比較例4では、非水溶性滑材、バインダ、架橋剤及び硬化促進剤にイオン水を添加してなり、塗工後の潤滑剤組成物の厚さが $150\mu\text{m}$ のエントリーシートに対して性能試験を実施し評価を行った。具体的には、非水溶性滑材としてポリエチレンWAXエマルジョン（ハイテックE-1000）を 2kg 使用し、バインダとして非イオン性の水溶性セルロースエーテル（メトロース60SH50）を 0.2kg 使用し、架橋剤としてメラミン-ホルムアルデヒド系（ベッカミンM-3）を 20g 使用し、硬化促進剤としてアミン塩（キャタリストACX）を 2g 使用し、イオン交換水 0.2kg を添加し十分に混合して塗工後の厚さが $150\mu\text{m}$ の潤滑剤組成物を得た。

20

【0061】

表2を参照すると、比較例4に係るエントリーシートは、ドリル折れについては5本中折れ本数が1本であり、ドリルの摩耗、穴質（壁面凹凸評価）、WAXのベタツキについては良好（○）であった。求芯性（ドリル穴位置精度）については位置ずれが $40\mu\text{m}$ 未満で良好（○）であった。ベーク板14の外観については僅かにバリがあった（ ）。

【0062】

図2は実施例1の潤滑層が塗布・乾燥されてなるベーク板14に対してホールアナライザによって穴位置計測をした結果であり、図3は比較例1のベーク板14に対してホールアナライザによって穴位置計測をした結果である。実施例1の方が穴位置精度が高いことがわかる。

30

【0063】

[発明の効果]

実施例1～4に係るエントリーシートの上記した試験項目（ドリルの耐久性、ドリルの摩耗、求芯性（ドリル穴位置精度）、穴質（壁面凹凸評価）、ベーク板14の外観、WAXのベタツキ）における評価結果によれば、本発明の潤滑剤組成物をベーク板表面に塗布したドリル穴あけ加工用当て板を使用することで、ドリル穴あけ加工の際の穴位置精度が向上し、それによりドリル破損（折損）を抑制することによってドリルの寿命を延ばし、穴開け加工後のスルーホールの品質を良化させることができる。

40

【0064】

また、ベーク板自体に配合するのではないのでベーク板の剛性は維持でき、少量の潤滑剤で大きな効果を発現できる。特にドリルの穴位置精度はベーク板への最初の突きあたりでドリル先端部を潤滑剤によって滑らせることによりドリルのばたつきを緩和させることができるため穴位置精度向上、ドリル寿命延長が図れる。

【0065】

また、バインダや硬化剤がベーク板への密着力を付与するため接着用層が不要となるため接着用層の積層工程も不要となる。したがって、エントリーシート製造工程数の削減を図ることができる。また、アルミ板よりも安価なベーク板を使用しているため製造コスト

50

の削減が図れる。

【 0 0 6 6 】

以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明はこれ以外にも種々変形可能となっている。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

5 ... ドリルビット

1 0 ... エントリーシート

1 2 ... 潤滑層

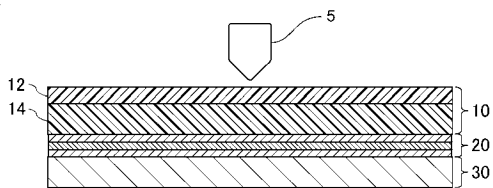
1 4 ... ベーク板

2 0 ... 銅張積層板

3 0 ... バックアップ板

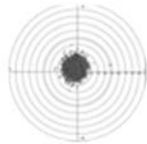
【 図 1 】

Fig.1



【 図 2 】

Fig.2



【 図 3 】

Fig.3

