

隙体積を減少させる工程である。加圧方法として、ロールプレスによりロール軸方向単位長さあたり90～2000N/mmの荷重（以下これを「線圧」ということがある）を付与する手法を適用することが好ましい。

【0017】

上記導電膜の平均膜厚は例えば5.0～20.0μmである。その平均膜厚は以下のようにして求めることができる。

〔導電膜の平均膜厚の測定方法〕

厚さ方向に平行な導電膜断面のSEM（走査型電子顕微鏡）観察画像において、導電膜の厚さを、膜厚方向に対して直角方向に長さ100μm以上にわたって等間隔に20箇所以上で測定し、それらの測定値の相加平均値を平均膜厚とする。ロールプレス法で加熱プレスを行った導電膜である場合は厚さ方向およびロールプレス時の材料進行方向に平行な導電膜断面を観察する。

10

【0018】

ここで、「紙」とは、JIS P0001：1998「紙・板紙及びパルプ用語」の番号4004に定義されている通り、植物繊維その他の繊維をこう着させて製造したものを意味し、素材として合成高分子物質を用いて製造した合成紙や、繊維状無機材料を配合したものも含む。樹脂等により表面処理が施されているものであっても構わない。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、耐熱温度が低い紙基材上に形成された銅の導電膜において、導電性および耐候性を顕著に改善することが可能となる。防錆剤を使用しなくても優れた耐候性を呈する。この導電膜は導電フィラーとして銀粉ではなく銅粉を使用しているので、原料コストが銀導電膜より安い。この導電膜の好適な用途の例として、破壊が容易な紙基材を使用したRFIDタグのアンテナ回路が挙げられる。特に、酒類の商品管理タグなど、湿気による性能劣化の抑制が重視される用途において、本発明の導電膜は極めて有用である。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施例1で得られた加熱ロールプレス後の塗膜の断面SEM写真。

【図2】図1の紙基材近傍付近（深部）についての拡大SEM写真。

【図3】比較例1で得られた加熱ロールプレス後の塗膜の断面SEM写真。

30

【図4】図3の紙基材近傍付近（深部）についての拡大SEM写真。

【図5】比較例5で得られた加熱ロールプレス後の塗膜の断面SEM写真。

【図6】比較例6で得られたロールプレス後の塗膜の断面SEM写真。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明では紙基材上に形成された銅の導電膜において耐候性に優れるものを得る技術を提供する。紙基材は可撓性を有し、易破壊性にも優れる。その反面、ポリイミド樹脂などの従来多用されている可撓性基材と比較して、耐熱温度が低い。発明者らは、銅粉含有塗料（銅ペースト）を用いて光照射による発熱を利用して焼結を生じさせる手法（光焼成）により、紙基材上に導電膜を形成することが可能であることを確認し、その技術の特願2013-254606に開示した。また、その焼結導電膜を緻密化し、導電性や耐候性を改善する手法（加熱プレス）の特願2015-051888に開示した。本発明では、その光焼成および加熱プレスの技術を利用するとともに、塗料の配合組成に工夫を加え、耐候性の更なる向上を図る。

40

【0022】

《塗料》

銅粉含有塗料を構成する銅粉は、焼結しやすい性質を有していることが必要である。粒子径が100nm程度以下の銅ナノ粒子は焼結温度が低く、光焼成に適している。種々検討の結果、一次粒子の平均粒子径が10～100nmの微細銅粉を塗料中に含有させる。この種の微細銅粉を本明細書では「微細銅粉A」と呼ぶ。微細銅粉Aの一次粒子の平均粒

50