

(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2016-160634
(P2016-160634A)

(43) 公開日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 4 G 23/02 (2006.01)	E O 4 G 23/02	2 E 1 7 6
C O 4 B 41/63 (2006.01)	C O 4 B 41/63	4 G O 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-39541 (P2015-39541)
(22) 出願日 平成27年2月27日 (2015.2.27)

(71) 出願人 501241645
学校法人 工学院大学
東京都新宿区西新宿1丁目24番2号
(71) 出願人 515054918
株式会社 樹
埼玉県さいたま市中央区下落台5-10-5
(71) 出願人 303062716
横島 順一
千葉県四街道市鷹の台3-4-1
(71) 出願人 510192639
石崎 斯征
千葉県千葉市花見川区朝日ヶ丘五丁目5番1号

最終頁に続く

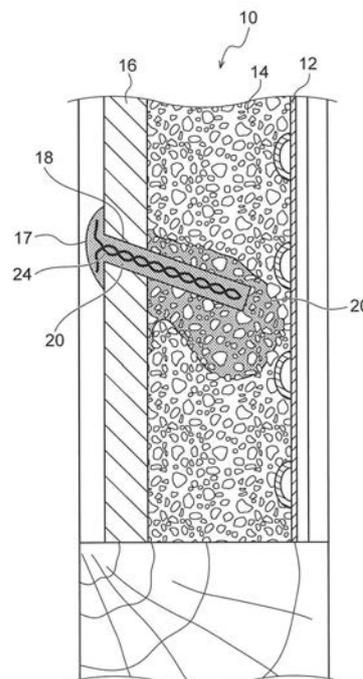
(54) 【発明の名称】 補修壁、補修天井及びコテ仕上げ面体の補修方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コテ仕上げにより形成された壁又は天井における破損箇所、強度低下箇所等に適用できる、強度が向上した補修壁及び補修天井、さらに、コテ仕上げにより形成された壁又は天井の簡易な補修方法を提供する。

【解決手段】 下地材12と、下地材12にコテで仕上げられた中塗り材14と、中塗り材14にコテで仕上げられた表面材16と、を備えた壁体と、表面材16の表面から壁体の中へ穿孔された注入孔18と、注入孔18に充填されると共に注入孔18の孔壁から壁体へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体20と、を有する補修壁10。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下地材と、前記下地材にコテで仕上げられた中塗り材と、前記中塗り材にコテで仕上げられた表面材と、を備えた壁体と、

前記表面材の表面から前記壁体の中へ穿孔された注入孔と、

前記注入孔に充填されると共に前記注入孔の孔壁から前記壁体へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体と、

を有する補修壁。

【請求項 2】

前記注入孔の孔壁面が、前記壁体の表面材から壁体の中に向かって下り勾配となっている請求項 1 に記載の補修壁。

10

【請求項 3】

前記アクリル樹脂硬化体の中に、前記注入孔から前記壁体の深部に亘って紐状の補強材が固着されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の補修壁。

【請求項 4】

前記アクリル樹脂硬化体を形成するアクリル樹脂組成物が、アクリルモノマー及びメタクリルモノマーから選ばれる少なくとも 1 種のモノマーと、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、を含有するアクリル樹脂組成物である請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の補修壁。

【請求項 5】

20

下地材と、前記下地材にコテで仕上げられた中塗り材と、前記中塗り材にコテで仕上げられた表面材と、を備えた天井又は壁の面体の補修対象部位に、前記面体の表面から注入孔を穿孔する工程と、

前記注入孔にアクリル樹脂組成物を充填し前記注入孔の孔壁から前記アクリル樹脂組成物を前記面体へ注入する工程と、

前記注入孔から注入した前記アクリル樹脂組成物を、面体が有する空隙に浸透させて硬化させ、アクリル樹脂硬化体を形成する工程と、

を有する天井又は壁の面体の補修方法。

【請求項 6】

梁間に間隔を空けて架け渡された板材と、

30

前記板材の下面からコテで仕上げられた天井材と、

前記板材の上面から前記天井材の中に至り、前記板材の長手方向へ間隔を空けて形成された複数の注入孔と、

前記注入孔に充填されると共に前記天井材へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体と、を有する補修天井。

【請求項 7】

前記注入孔に、前記注入孔へ挿入されると共に、前記板材の上面を通して隣り合う板材に形成された注入孔へ跨る紐状の補強材を有し、

アクリル樹脂組成物が前記補強材へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体をさらに有する請求項 6 に記載の補修天井。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コテ仕上げにより構築された補修壁、補修天井及びコテ仕上げにより構築された壁、天井等の面体の補修方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

伝統的な日本建築の建造物は、漆喰等を用いたコテ仕上げの壁、天井を有する。コテ仕上げ壁は、一般に、竹等を格子状に編んだ下地材としての小舞下地の片面又は両面に、粘土、土、及び所望により、これらの土に藁、麻繊維、ふのり及び消石灰から選ばれる材料

50

を混ぜた混合物等をコテ仕上げで塗り重ねて作製した中塗り材と、消石灰等を含む漆喰をコテ仕上げで塗り重ねて作製した表面材で面が仕上げられる。表面材は上塗り材とも称する。表面材に使用される漆喰は耐水性に優れ、白色で外観に優れることから表面材、特に、壁や天井等の仕上げ材として古くから汎用されていた。

中塗り材は、目的に応じて土粒子のサイズや混合する材料を変更して、荒壁、大むら直し壁、小むら直し壁等の複数の層を有する形態で形成されていることがある。

【0003】

左官仕上げの壁は、伸縮性に乏しく、経時すると、温度差による収縮、地震等の外的な応力付加により、損傷することがある。特に土壁の如き中塗り材に、防水性の高い漆喰の表面材を重ねた壁体の表面では、漆喰製の表面材に亀裂が入ることがある。表面材の内部の中塗り材には空隙が多く、そこに表面材の亀裂から雨水等が浸入した場合、漆喰の表面材に面剥離が生じることが懸念され、外観上も問題となる。

また、明治時代頃から盛んに建築された西洋風建造物では、装飾的な漆喰壁、漆喰天井を有するものが多数あり、これら建造物の歴史的価値、装飾的外観を大きく損なうことなく修復する技術が求められている。

【0004】

従来、コテ仕上げの壁面における表面剥離、ひび割れ、断面欠損ならびに剥落等の劣化や損傷が生じると、当該箇所と同等の品質をもつ左官材料、例えば、粘土、漆喰、モルタル等を用いて、施工当時と同等の状態に回復させることを目標とする補修又は補強が行なわれるのが一般的であった。

しかしながら、伝統的建物に使用される左官材料の多くは、水硬性材料や気硬性材料であるために、コテ仕上げを用いた修復時に水を一定量使用することが必要であり、施工後の硬化の過程において乾燥することにより修復部分が収縮現象を起こすことがある。その結果、損傷が生じていない部分と接する修復箇所が硬化の過程で収縮現象を起こし、再劣化が別の箇所で生じたり、修復箇所と修復が行なわれていない箇所との壁面としての一体性が保てなかつたりする問題があった。

即ち、既述のように部分的な補修が困難であったため、外観を維持するためには、結果的に補修対象である土壁と同類の左官材料を用い、全面の左官材料をはつり、再び土壁と同等の左官材料を下地材に1から塗り直す全面補修となり、多大な時間と費用とを要するものであった。

このため、左官材料等の修復に用いる硬化収縮率の少ない補修材として、セメント、表面がポリビニルアルコールの水溶性保護コロイドで被覆されているアクリル共重合再乳化樹脂粉末、膨張材及び収縮低減剤を含むセメント組成物が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

また、モルタル材を修復する方法として、壁等の欠落部分にモルタル硬化体を形成し、表面を平坦化した後に、水硬性モルタル硬化体を覆うように防水用ポリマーセメント組成物を用いて塗膜防水層を設けるモルタル仕上げ構造体の施工方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

コテ仕上げの壁面とは異なり、漆喰天井は補強がより困難であるため、外観上ひび割れを生じた箇所にはモルタル等の充填材を適用するが、崩落が懸念される箇所では、漆喰天井の下部にプレートを貼る等の方法しかなく、外観が著しく損なわれ、且つ、修復、補強等の根本的な解決には至っていないのが現状である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-102216号公報

【特許文献2】特開2010-18492号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載の組成物は、主としてモルタル材料を含む構築物への適用を意図したものであり、これを左官材料で構築された構築物へ用いた場合、表面の修復は可能ではあるが、内部を補強するものではない。さらに、補修材としての収縮抑制には限度があり、修復箇所と修復前の箇所との外観上の差異を解消するには至っておらず、外観が重要である歴史的建築物等の補修には適用が困難であるという問題がある。

また、特許文献2に記載の技術も同様にモルタル材料の構築物への適用を意図した技術であり、壁体などの表面の亀裂の補修には適用できるが、表面にポリマーセメント組成物を塗布する必要があり、特許文献1に記載の技術と同様に、外観上の観点から、伝統的な左官仕上げの面体の補修に適用することは困難である。

10

【0008】

本発明の課題は、コテ仕上げにより形成された壁又は天井における破損箇所、強度低下箇所等を修復した補修壁及び補修天井、また、これらの修復方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは、特定のアクリル樹脂組成物を用いたアクリル樹脂硬化体を用いることで、上記課題を解決しうることを見出し、本発明を完成した。

本発明は、以下の態様を含む。

本発明の第1の態様は、下地材と、前記下地材にコテで仕上げられた中塗り材と、前記中塗り材にコテで仕上げられた表面材と、を備えた壁体と、前記表面材の表面から前記壁体の中へ穿孔された注入孔と、前記注入孔に充填されると共に前記注入孔の孔壁から前記壁体へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体と、を有する補修壁である。

20

【0010】

本発明の第1の態様の補修壁は、壁体に穿孔された注入孔内部と、壁体に含まれる土粒子間の空隙にアクリル樹脂硬化体が存在し、植物の幹と、幹から張り出した根が連結された状態の硬化体となっている。このアクリル樹脂硬化体は、アンカーの役割を果たしており、下地材、中塗り材、及び表面材がアクリル樹脂硬化体を介して一体的に固着され、表面材の剥離、中塗り材及び表面材の崩落が抑制される。

また、注入孔へ充填されたアクリル樹脂組成物は、表面材に発生した亀裂、或は、表面材が浮いて形成された表面材と中塗り材との間の空隙に浸透しており、表面材の表面が修復される。

30

【0011】

本発明の第2の態様は、前記注入孔の孔壁面が、前記壁体の表面材から壁体の中に向かって下り勾配となっている第1の態様の補修壁である。

【0012】

前記注入孔の孔壁面が、前記壁体の表面材から壁体の中に向かって下り勾配となっていることで、注入孔に形成されたアクリル樹脂硬化体へ作用する壁体の荷重の一部を、アクリル樹脂硬化体の軸力として負担できるため、水平に形成された注入孔に充填されたアクリル樹脂硬化体と比較すると、負担できる荷重が大きくなる。

【0013】

本発明の第3の態様は、前記アクリル樹脂硬化体の中に、前記注入孔から前記壁体の深部に亘って紐状の補強材が固着されている、第1の態様又は第2の態様の補修壁である。

40

【0014】

アクリル樹脂硬化体中に補強材を固着させることでアクリル樹脂硬化体が補強される。また、補強部材として紐状の補強材を用い、補強材の繊維を表面材の表面に拡がるように配置して、アクリル樹脂組成物で表面材の表面に固着する態様をとることで、表面材の剥離、剥落に対する抵抗がより大きくなる。

【0015】

本発明の第4の態様は、前記アクリル樹脂硬化体を形成するアクリル樹脂組成物が、アクリルモノマー及びメタクリルモノマーから選ばれる少なくとも1種のモノマーと、熱硬

50

化性樹脂と、硬化剤と、を含有するアクリル樹脂組成物である、第1の態様～第3の態様のいずれか1つの態様の補修壁である。

【0016】

前記アクリル樹脂組成物が、アクリルモノマー及びメタクリルモノマーから選ばれる少なくとも1種のモノマーと、熱可塑性樹脂と、硬化剤と、を含有するアクリル樹脂組成物であることで、エポキシ樹脂等と比較して、壁体の内部への浸透性がより良好であり、壁体等の深部に至るまで速やかに浸透して、アクリル樹脂硬化体が形成され、より高い補強効果が得られる。さらに、樹脂を溶剤に溶解してなる樹脂組成物と比較して、硬化時の体積収縮が抑制されるために、アクリル樹脂硬化体形成時における体積収縮に起因する応力集中及び新たな空隙の発生を抑制することができる。

10

【0017】

本発明の第5の態様は、下地材と、前記下地材にコテで仕上げられた中塗り材と、前記中塗り材にコテで仕上げられた表面材と、を備えた天井又は壁の面体の補修対象部位に、前記面体の表面から注入孔を穿孔する工程と、前記注入孔にアクリル樹脂組成物を充填し前記注入孔の孔壁から前記アクリル樹脂組成物を前記面体へ注入する工程と、前記注入孔から注入した前記アクリル樹脂組成物を、面体が有する空隙に浸透させて硬化させ、アクリル樹脂硬化体を形成する工程と、を有する天井又は壁の面体の補修方法である。

【0018】

本発明の第5の態様の補修方法によれば、補修対象部位に注入孔を穿孔し、アクリル樹脂組成物を充填することで、アクリル樹脂組成物が表面材と中塗り材との間の形成された空隙、中塗り材に含まれる土粒子、わら等の間の空隙に浸透して、硬化することにより、表面材と中塗り材、中塗り材に含まれる粒子同士等が固着され、簡易な方法で効果的な補修、補強を行なうことができる。また、表面材には注入孔が形成されるが、注入孔はアクリル樹脂硬化体により充填されるために表面材における外観の低下が抑制される。

20

【0019】

本発明の第6の態様は、梁間に間隔を空けて架け渡された板材と、前記板材の下面からコテで仕上げられた天井材と、前記板材の上面から前記天井材の中に至り、前記板材の長手方向へ間隔を空けて形成された複数の注入孔と、前記注入孔に充填されると共に前記天井材へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体と、を有する補修天井である。

【0020】

本発明の第6の態様の補修天井は、梁間に間隔を空けて架け渡された板材とコテで仕上げられた天井材との間の空隙、及びコテで仕上げられた天井材に形成された注入孔にアクリル樹脂硬化体が存在し、このアクリル樹脂硬化体は、アンカーの役割を果たしており、板材から天井材が剥離することが抑制される。

30

【0021】

本発明の第7の態様は、前記注入孔に、前記注入孔へ挿入されると共に、前記板材の上面を通して隣り合う板材に形成された注入孔へ跨る紐状の補強材を有し、アクリル樹脂組成物が前記補強材へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体をさらに有する、前記第6の態様の補修天井である。

【0022】

注入孔においてアクリル樹脂硬化体中に紐状の補強材が存在することで、アクリル樹脂硬化体が補強されると共に、アクリル樹脂組成物が紐状の補強材に浸透して硬化し、隣り合う板材に形成されたアクリル樹脂硬化体同士をつなぐことで、隣接するアクリル樹脂硬化体間で荷重が伝達され、天井材の剥離抑制機能がより向上する。

40

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、コテ仕上げにより形成された壁又は天井における破損箇所、強度低下箇所等を修復した補修壁及び補修天井、また、これらの修復方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

50

【図 1】本発明の一態様の補修壁の一部破断した斜視図である。

【図 2】本発明の一態様の補修壁を示す部分拡大断面図である。

【図 3 - 1】(A) ~ (C) は、本発明の一態様の補修方法を壁体に適用したときの工程を示す概略断面図である。

【図 3 - 2】(D) ~ (E) は、本発明の一態様の補修方法を壁体に適用したときの図 3 - 1 に示す (C) 工程以降の工程を示す概略断面図である。

【図 4】本発明の一態様の補修方法において、注入孔を表面材に形成し、アクリル樹脂硬化体を表面材と中塗り材との間に形成した態様を示す断面図である。

【図 5】本発明の一態様の補修天井を示す斜視図及び拡大図である。

【図 6】本発明の一態様の補修天井の補修手順を示す断面図である。

10

【図 7】対照例の土壁の付着強度及びアクリル樹脂硬化体を有する本実施例の補修壁の付着強度を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の一態様である補修壁、補修天井について詳細に説明する。

なお、本発明において「コテ仕上げにより形成された壁又は天井」とは、土壁、漆喰壁、モルタル壁、漆喰天井、モルタル天井等、人手でコテにより仕上げる構造を包含するものである。また、本発明における「破損箇所」とは、壁又は天井におけるひび割れ、表面の砂すじ、あばた、表面材或は中塗り材等の部分剥離およびこれらの全面剥離、壁体の奥行きへの欠損、さらには、これら破損部分における強度が低下した箇所等、面的な、及び奥行き方向への破損箇所のいずれをも包含する。

20

【0026】

〔補修壁〕

図 1 に示すように、補修壁 10 は、下地材 12 と、前記下地材 12 にコテで仕上げられた中塗り材 14 (以下、単に「中塗り材 14」と称することがある) と、前記中塗り材 14 にコテで仕上げられた表面材 16 (以下、単に「表面材 16」と称することがある) と、を備えた補修対象となる壁体 11 に対し、前記表面材 16 の表面から前記壁体 11 の中へ穿孔された注入孔 18 と、前記注入孔 18 に充填されると共に前記注入孔 18 の孔壁から前記壁体 11 へ浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体 20 と、を有する。

図 2 に示すように、アクリル樹脂硬化体 20 は、注入孔 18 に充填された幹に相当する部分から、表面材 16 と中塗り材 14 との空隙、及び中塗り材 14 が含む土粒子間の空隙へと幹から生じる根の如き形状で連続して形成されている。注入孔 18 を、表面材 16 に生じた亀裂 22 箇所又は亀裂 22 の近傍に形成することにより、亀裂 22 の補修と壁体 11 内部の補強とを同時に行なうことができるため好ましい。

30

【0027】

アクリル樹脂硬化体 20 は、注入孔 18 へ充填されたアクリル樹脂組成物が、注入孔 18 の孔壁から壁体の空隙へ浸透し、その後、浸透したアクリル樹脂組成物が硬化して形成される。

形成されたアクリル樹脂硬化体 20 はアンカーの役割を果たしており、下地材 12、中塗り材 14 及び表面材 16 が一体に固着され、表面材 16 の剥離、中塗り材 14 及び表面材 16 の崩落が抑制される。

40

また、注入孔 18 へ充填されたアクリル樹脂組成物は、表面材 16 に発生した亀裂 22 に浸透しており、表面材 16 の表面が修復される。

【0028】

注入孔 18 の穿孔深さを調製することで、補修壁 10 内部に形成されるアクリル樹脂硬化体 20 の形成箇所を制御することができる。

例えば、注入孔 18 の深さを中塗り材 14 の表面に達する深さとするすることで、表面材 16 と中塗り材 14 との空隙にアクリル樹脂組成物が浸透していき、アクリル樹脂硬化体 20 が形成されることで、表面材 16 と中塗り材 14 とを固着するため、表面材 16 のはらみによる剥離が抑制される。

50

注入孔 18 の深さを下地材 12 の近傍までとすることで、中塗り材 14 の深部まで、中塗り材 14 が含む土粒子等の間の空隙にアクリル樹脂硬化体 20 が形成され、コテ仕上げて形成された土壁に相当する中塗り材 14 が補強され、壁体における変形、崩落等の発生が抑制され、補修前よりも耐久性に優れた中塗り材 14 を備える補修壁 10 となる。

【0029】

本発明の好ましい態様では、注入孔 18 の孔壁面が、前記壁体の表から壁体の中に向かって下り勾配とすることができる。

注入孔 18 の孔壁面を下り勾配とすることで、注入孔 18 内部に形成されたアクリル樹脂硬化体 20 へ作用する壁体の荷重の一部を、アクリル樹脂硬化体 20 の軸力として負担できるため、水平に形成された注入孔 18 に充填されたアクリル樹脂硬化体 20 と比較すると、負担できる荷重が大きくなる。また、アクリル樹脂硬化体 20 を形成するため、アクリル樹脂組成物を注入する際に、注入孔 18 が下り勾配であることで、注入されたアクリル樹脂組成物は注入孔 18 の深部まで速やかに流入するため、単位時間当たりの注入量を増やすことができる。さらに、孔壁面から注入孔 18 の周辺に向かって土粒子間の空隙により多くのアクリル樹脂組成物が浸透するため、より効率よく、より広範囲に亘りアクリル樹脂硬化体 20 を形成することができ、より強度が向上する。

【0030】

本発明の別の好ましい態様では、アクリル樹脂硬化体 20 中には、前記注入孔 18 から前記表面材 16 の表面に亘って紐状の補強材 24 を固着することができる。

アクリル樹脂硬化体 20 中に補強材 24 を固着させることで、アクリル樹脂硬化体 20 が補強される、また、紐状の補強材 24 の繊維が表面材 16 の表面に拡がって鏝部 17 を形成し、紐状の補強材 24 の繊維間に浸透したアクリル樹脂組成物により補強材 24 が表面材 16 の表面に固着されるため、表面材 16 の剥離、剥落に対する抵抗がより大きくなるという利点をも有する（図 3（E）参照）。

【0031】

〔補修方法〕

本発明の補修壁 10 を形成する一態様としての補修方法について説明する。

本発明の修復方法は、下地材と、前記下地材にコテで仕上げられた中塗り材と、前記中塗り材にコテで仕上げられた表面材と、を備えた天井又は壁の面体の補修対象部位に、前記面体の表面から注入孔を穿孔する工程（注入孔形成工程）と、前記注入孔にアクリル樹脂組成物を充填し前記注入孔の孔壁からアクリル樹脂組成物を前記面体へ注入する工程（アクリル樹脂注入工程）と、前記注入孔から注入したアクリル樹脂組成物を、面体が有する空隙に浸透させて硬化させ、アクリル樹脂硬化体を形成する工程（アクリル樹脂硬化体形成工程）と、を有する天井又は壁の面体の補修方法である。

【0032】

以下、図 3 を参照し、補修壁 10 の作製に適用する補修方法について説明する。

（注入孔形成工程）

まず、図 3（A）に示すように、補修対象となる壁体 11 の表面材 16 から中塗り材 14 へ向かって注入孔 18 を形成する。注入孔 18 は、ドリルで穿孔する方法等、公知の穿孔方法を用いて形成することができる。穿孔時に用いるドリルとしては、補修対象となる壁体 11 の強度、即ち穿孔時の抵抗力に応じた回転数に制御が可能な回転ドリルを用い、穿孔により形成される注入孔 18 周辺の成分の付着や補修壁 10 を構成する中塗り材 14 等を損傷しない方法で行うことが好ましい。注入孔 18 の形成後には、注入孔 18 内に穿孔時に発生した切削屑、切削粉末等を除去する注入孔 18 内の清掃を適切に行うことが、アクリル樹脂の浸透性をより向上させる観点から好ましい。注入孔 18 内の清掃は、簡易な空気式のスポイトにより、切削屑、切削粉末を飛散除去する方法等により行なうことができる。

【0033】

注入孔 18 の形成に際しては、注入孔 18 の孔壁面が、前記壁体 26 の表から壁体 26 の中に向かって下り勾配とすることが好ましい。勾配は図 3（A）中、 θ で表され、 $\theta =$

0° のとき、注入孔 18 の孔壁面は、壁体 26 が地面に対し垂直に形成される場合、地面に対し水平な注入孔 18 となる。

下り勾配の大きさは、 θ が 0° を超え、60° 以下であることが好ましく、15° ~ 50° の範囲にあることがより好ましく、30° ~ 45° の範囲にあることがさらに好ましい。

壁体 26 の表面材 16 近傍の修復及び補強を行なう際には下り勾配は小さくてもよい。一方、壁体 26 における中塗り材 14 の深部に至るまで補強する場合には、 θ は 45° 以上とすることが好ましい。

【0034】

図 3 (B) では、穿孔した注入孔 18 に紐状の補強材 24 を配置する。

補強材 24 は必ずしも必要ではないが、形成されたアクリル樹脂硬化体 20 中に補強材 24 が固着されることで、アクリル樹脂硬化体を補強することができる。

図 3 (B) に示すように、紐状の補強材 24 の繊維を表面材 16 の表面に拡がるように配置することにより、次工程でアクリル樹脂組成物を注入し、その後、アクリル樹脂組成物を硬化させてアクリル樹脂硬化体 20 を形成した際に、紐状の補強材 24 の繊維が表面材 16 の表面に固着されるため、表面材 16 の剥離、剥落に対する抵抗をより大きくすることができる。

補強材 24 としては、比較的繊維径が細く、破断強度が高い材料が好ましく、例えば、麻繊維、稲ワラなどを撚って紐状とした材料が挙げられる。また、撚って形成された紐状の補強材 24 には、後述するアルカリ樹脂組成物が浸透できる空隙を有することが好ましい。なかでも、補強材 24 としては、麻紐等ある程度の太さと繊維強度を有する繊維を撚って形成された紐状の補強材であることが、補強効果が良好であるという観点から好ましい。稲ワラを撚って形成された縄等を補強材とした場合、撚り方によっては、繊維が剛直で繊維間の空隙が広いことがあり、そのような場合、アクリル樹脂組成物が繊維間に浸透し難く、所望の強度向上効果が達成されないことがある。

【0035】

(アクリル樹脂注入工程)

次に、図 3 (C) に示すように、注入孔 18 に紐状の補強材 24 を挿入し、補強材の端部を注入孔 18 から外へ出した状態でアクリル樹脂組成物を注入する。注入は公知の方法で行なうことができる。例えば、注入孔 18 の奥側に注射器等のピストンを備えた注入器 19 を用いてアクリル樹脂を注入する方法が好ましい。アクリル樹脂の注入は、アクリル樹脂が注入孔 18 内、及び注入孔 18 内壁面より中塗り材 14 の空隙に空気等を巻き込むことなく自然に浸透させるため、低圧注入方式により、内部の空隙部分に一定の圧力を保ち注入し、充填させる方法をとることが好ましい。

ここで、注入孔 18 の深さが、例えば、下地材 12 に至るような深さである場合、注射針の先端から注入する方法だと、アクリル樹脂組成物が注入孔 18 の深部まで確実に流下せず、注入孔 18 の内壁面より浸透し、十分な深さまで至って注入孔 18 の底部に滞留しないことが懸念される。従って、深い注入孔 18 では、アクリル樹脂組成物の注入における開示時には、注射器の先端に可撓性のホース等を取り付けて、まず注入孔 18 の深部から流し込みを開始することが好ましい。このように深部からアクリル樹脂組成物を、粗な材料が多く空隙が比較的多い、下地材 12 近傍の中塗り材 14 に到達させることで、中塗り材の深部をも確実に補修できるようになるため好ましい。

【0036】

本発明の好ましい態様では、注入孔 18 は、補修対象となる壁材 11 の表面から内部に至るまで下り勾配を形成していることから、アクリル樹脂組成物は注入孔 18 の深部まで速やかに到達し、注入孔 18 内に注入されたアクリル樹脂組成物は、孔壁面から中塗り材 14 に含まれる土粒子等の間の空隙に徐々に浸透する。浸透は重力による浸透、毛管現象による浸透により注入孔 18 の内壁面から周辺に向かって行なわれる。重力の関係から、アクリル樹脂は注入孔 18 の上方よりも下方に多く浸透し、下方において、より広範囲のアクリル樹脂硬化体 20 が形成される。また、アクリル樹脂組成物は、表面材 16 と中塗

10

20

30

40

50

り材 1 4 との空隙にも浸透する。

【 0 0 3 7 】

アクリル樹脂組成物は一度注入した後、経時すると孔壁面から中塗り材 1 4 等の内部へと浸透し、注入孔 1 8 に空隙が形成されることがある。その場合には、さらにアクリル樹脂組成物を注入することができる。このように、アクリル樹脂組成物の注入孔 1 8 への注入は、注入及び浸透の手順で複数回行なうことができる。

アクリル樹脂注入工程が完了した際に注入孔 1 8 をアクリル樹脂組成物が満たした状態となることで形成される補修壁 1 0 の強度向上の観点からは好ましい。

なお、壁体の空隙が大きく、注入孔 1 8 内にアクリル樹脂組成物を満たすことが流動性の観点から困難な場合には、穿孔時に得られた壁体の切削粉末等をアクリル樹脂組成物と混合し、アクリル樹脂組成物の粘度を向上させたのち、注入孔 1 8 に注入することもできる。

【 0 0 3 8 】

(アクリル樹脂組成物)

本発明においてアクリル樹脂硬化体の形成に用いられるアクリル樹脂組成物は、アクリルモノマー及びメタクリルモノマーから選ばれる 1 種以上のモノマーを含むアクリル樹脂組成物であることが、浸透性の観点から好ましい。

なお、本明細書では、アクリル、メタクリルのいずれか又は双方を指す場合(メタ)アクリルと称し、アクリレート、メタクリレートのいずれか又は双方を指す場合(メタ)アクリレートと称することがある。

本発明に用いる好ましいアクリル樹脂組成物としては、(メタ)アクリルモノマーと、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、を含有するアクリル樹脂組成物が挙げられる。

中塗り材 1 4 が含む土粒子、藁等の空隙への浸透性を考慮すれば、アクリル樹脂組成物は、常温(25)における粘度が 8 0 m P a · s ~ 1 0 0 m P a · s の範囲であることが好ましい。アクリル樹脂組成物の粘度は、B 形粘度計を用いて、J I S K 6 8 3 3 - 1 (2 0 0 8 年) に準拠した方法で測定することができる。

アクリル樹脂組成物の粘度が上記範囲であることで、本発明に使用しうるアクリル樹脂は、表面材 1 6 に発生した亀裂、中塗り材 1 4 に含まれる土粒子間の空隙等に速やかに浸透する。具体的には、中塗り材 1 4 に含まれる粘土粒子の一般的な径と同程度の 0 . 0 5 m m 程度の微細なひび割れや土粒子間の空隙に対し、大気圧の条件下で自然浸透が可能であり、それ以上の狭小部に対しても毛管現象により重力抵抗に関わりなく自然浸透することができる。

【 0 0 3 9 】

アクリル樹脂組成物の主剤であるアクリルモノマーとしては、アクリレートモノマー、又はメタクリレートモノマーから選ばれる少なくとも 1 種を含むことが好ましい。(メタ)アクリルモノマーは変性されていてもよい。

(メタ)アクリルモノマーとしては、ジシクロペンテニールオキシエチレンメタクリレート、メトキシポリエチレングリコール # 9 0 0 メタアクリレート等が好ましく挙げられる。

(メタ)アクリレートモノマーは市販品を用いてもよく、例えば、リピルト樹脂 リピルト 3 0 0 (商品名、福田実業(株)製：ジシクロペンテニールオキシエチレンメタクリレート)、NK - エステル M - 2 0 G (商品名、新中村化学工業(株)製：メトキシポリエチレングリコール # 9 0 0 メタアクリレート)等が挙げられる。

アクリル樹脂組成物全量に対する(メタ)アクリルモノマーの含有量は、8 0 質量% ~ 9 0 質量%の範囲であることが好ましく、8 3 質量% ~ 8 8 質量%の範囲であることがより好ましい。

また、流動性を損なわない範囲で、アクリル樹脂組成物は(メタ)アクリル樹脂粒子を含有してもよい。

【 0 0 4 0 】

アクリル樹脂組成物には、(メタ)アクリルモノマーに加え、高強度の硬化体を形成す

10

20

30

40

50

るのに有用な熱硬化性樹脂と、熱硬化性樹脂を硬化させる硬化剤を含有する。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ユリア樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

アクリル樹脂組成物全量に対する熱硬化性樹脂の含有量は、10質量%～20質量%の範囲であることが好ましく、12質量%～16質量%の範囲であることがより好ましい。

熱硬化性樹脂の硬化剤としては、過酸化物が好ましい。硬化剤の含有量は、用いられる熱硬化性樹脂の種類、含有量に従い、適宜決定することができる。

【0041】

本発明に係るアクリル樹脂組成物は(メタ)アクリルモノマーが液状であるため、溶剤を含有しなくても良好な流動性を有する。このため、樹脂を溶剤で溶解した樹脂組成物を用いた場合よりも、硬化時の体積収縮がより小さいものとなるため、好ましい。

【0042】

アクリル樹脂組成物には、本発明の効果を損なわない限りにおいて、流動性、硬化性等を調製する目的で、他の成分を添加剤として用いてもよい。

添加剤としては、軟化剤としてのクロロプレングム、粘度調整剤としてのアエロジル等の無機粒子、遅延剤としてのアルキルフェノール、促進剤としてのナフテンコバルト等が挙げられる。

【0043】

本発明におけるアクリル樹脂組成物は、市販品を用いてもよく、例えば、ジャスト(株)製、浸透ジャスト(商品名)等が挙げられる。浸透ジャストは、コンクリート硬化体の亀裂修復材、金属の防錆膜の形成に使用された例はあるが、本発明における如き、コテ仕上げ壁、天井等に対し、補強体としてのアクリル樹脂硬化体を形成するために適用された例はない。

【0044】

(アクリル樹脂硬化体形成工程)

本工程では、注入孔18から注入し、面体が有する空隙、例えば、表面材16と中塗り材14との間の空隙、中塗り材14に含まれる土粒子、藁等の間の空隙等に浸透したアクリル樹脂組成物を硬化させ、図3(D)、及び図3(E)に示すように、補強材24で補強されたアクリル樹脂硬化体20を形成する。

アクリル樹脂組成物が浸透可能な対象としては、漆喰、土壁、木材、縄、布、藁、紙等が挙げられ、アクリル樹脂組成物が硬化して固着しうる材料としては、漆喰、土壁及び土壁に含まれる土粒子、木材、縄、布、藁、紙等が挙げられる。また、アクリル樹脂組成物は、コンクリート、モルタル、金属、石材等を固着することができるため、石材や、修復に用いられたモルタル硬化体等の異種素材と接触した壁体を異種素材と固着させることもできる。

【0045】

アクリル樹脂組成物の面体への浸透後の硬化時間は、通常、1時間～2時間程度であり、速やかに硬化してアクリル樹脂硬化体を形成する。硬化時間は、アクリル樹脂組成物に含まれる硬化剤、遅延剤等の種類、添加量を制御することで、30分間～7日間程度まで調整することが可能である。

【0046】

アクリル樹脂組成物の硬化時には、補強材24を用いた場合、補強材24に浸透したアクリル樹脂組成物も同様に硬化することで、注入孔18内のアクリル樹脂硬化体の強度、及び注入孔18周辺の表面材14周辺の強度がより向上する。

【0047】

既述の補修方法により、本発明の補修壁10を形成することができる。注入孔18の面体表面からの深さを調整することで、面体内の所望の領域に高強度のアクリル樹脂硬化体20が形成された補修壁10を得る。

補修壁10表面には、注入孔18が形成されるが、形成された注入孔18の内部はアクリル樹脂硬化体20により充填されるため、補修壁10表面の外観を大きく損なうことな

10

20

30

40

50

く、表面材 16 と中塗り材 14 との間を固着したり、中塗り材 14 内部をアクリル樹脂硬化体 20 により補強したりしてなる補修壁 10 を得ることができる。この補強壁 10 の表面に、表面材 16 を上塗りして補修部分を化粧することが好ましい。

図 4 は、注入孔 18 の深さを表面材 16 と中塗り材 14 との間に至る深さとし、表面材 16 と中塗り材 14 との空隙にアクリル樹脂硬化体 20 が形成された態様を示す概略図である。表面材 16 と中塗り材 14 との空隙にアクリル樹脂硬化体 20 が形成されることで、表面材 16 と中塗り材 14 とが固着され、表面材 16 の中塗り材 14 からの剥離、崩落を抑制することができる。

【0048】

(補修天井)

図 5 (A) は、本発明の一態様の補修天井 30 を示す部分斜視図であり、図 5 (B) は部分拡大図である。

補修天井 30 は、梁 32 間に間隔を空けて架け渡された板材 34 と、前記板材 34 の下面からコテで仕上げられた天井材 36 と、前記板材 34 の上面から前記天井材 36 の中に至り、前記板材 34 の長手方向へ間隔を空けて形成された複数の注入孔 38 と、前記注入孔 38 に充填されると共に前記注入孔 38 内、及び天井材 36 と板材 34 との間の空隙内に浸透して硬化したアクリル樹脂硬化体 40 と、を有している。

注入孔 38 には、板材 34 の上面を通して隣り合う板材 34 に形成された注入孔 38 へ跨る紐状の補強材 42 が挿入されている。隣り合う板材 34 に形成された注入孔 38 へ跨る紐状の補強材 42 を配置することで、アクリル樹脂組成物が紐状の補強材 42 へも浸透して補強材 42 が硬化したアクリル樹脂硬化体 40 が形成され、補修天井 30 の支持強度がより向上する。

【0049】

(補修天井の製造方法)

図 6 は、本発明の一態様の補修天井の製造方法を示す概略断面図である。

図 6 (A) は補修前の天井であり、図 6 (B) に示すように、まず、板材 34 の上面から天井材 36 の中に至り、板材 34 の長手方向へ間隔を空けて複数の注入孔 38 を穿孔する。

一般に、板材 34 のからコテで仕上げられた天井材 36 としては、漆喰が使用される。漆喰を板材 34 の下面からコテで塗布すると、図 6 (A) に示すように、漆喰の一部が板材 34 の側面に添って天井の上方まで至り、板材 34 の側面と上面とを覆う漆喰の立ち上り部 36A が形成され、板材 34 と天井材 36 との密着強度が向上する。

このとき、図 6 (A) に示すように、板材 34 の厚みを t とし、隣接する板材 34 間の間隔を l としたとき、 t/l をアンカー係数と称し、 t/l が 1 を超えることにより、漆喰の立ち上り部 36A が形成されやすくなり、漆喰の硬化後の板材 34 と天井材 36 との固着強度がより向上するため好ましい。

【0050】

注入孔 38 は、天井材 36 中に至るが、天井材 36 を貫通しない深さで形成される。注入孔 38 の深さ、形成される注入孔 38 の間隔は、補修天井 30 が必要とする強度に応じて適宜決定される。

次に、図 6 (C) に示すように、穿孔された注入孔 38 の内部に、紐状の補強材 42 を挿入する。紐状の補強材 42 は、図 5 (A) に示すように、板材 36 の上面を通して隣り合う板材 34 に形成された注入孔 38 へ跨って挿入する。補強材 42 は必ずしも必要ではないが、補強材 42 を用いることで補修天井 30 の強度、崩落に対する抵抗力が上がる。

補強材 42 は、補修壁 10 において用いられた補強材 24 と同様に、麻紐等、ある程度の太さと繊維強度を有する繊維により形成された紐状の補強材であることが、補強効果がより良好であるという観点から好ましい。

【0051】

板材 36 の上面を通して隣り合う板材 34 に形成された注入孔 38 へ跨る紐状の補強材 42 を注入孔 38 へ配置した後、図 6 (D) に示すように、注入孔 38 へアクリル樹脂組

10

20

30

40

50

成物を注入する。注入は常圧で行なうことができる。本実施形態に用いるアクリル樹脂組成物は、補修壁 10 の形成に用いたのと同様のアクリル樹脂組成物を用いることができる。注入孔 38 に注入されたアクリル樹脂組成物は、注入孔 38 内部を満たし、板材 34 と天井材 36 との空隙、注入孔 38 内に配置された紐状の補強材 42 の繊維間等に浸透する。

その後、アクリル樹脂組成物が硬化することで、図 5 (B) に示されるように、注入孔 38 の内部、板材 34 と天井材 36 との空隙及び紐状の補強材 42 にアクリル樹脂硬化体 20 が形成され、板材 34 と天井材 36 との間が固着され、本発明の補修天井 30 が形成される。

本発明の補修天井 30 は、漆喰等のコテ仕上げで形成された天井材 36 の内部、及び板材 34 と天井材 36 との間にアクリル樹脂硬化体 20 を有するため、天井材 36 自体の強度が向上し、板材 34 と天井材 36 とがアクリル樹脂硬化体 20 により固着されているため、破損、崩落が効果的に抑制された補修天井 30 となる。また、隣り合う板材 34 に形成された注入孔 38 へ跨る紐状の補強材 42 を用いることで、隣接する板材 34 間の結合強度がより向上する。

【実施例】

【0052】

(1) 実施例 1

〔漆喰土壁試験体の作製〕

まず、本発明の一態様の補修壁を作製するための、下地材 12 と、下地材 12 にコテで仕上げられた中塗り材 14 と、中塗り材 14 にコテで仕上げられた表面材 16 とを備え、表面材 16 として漆喰を用いた漆喰土壁試験体を作製した。

以下の材料にて、木舞下地を形成し、一般的な工法で作製したグレード A 試験体と、劣化状態を想定した前記グレード A 試験体よりも低い強度を想定したグレード B 試験体の漆喰土壁試験体を作製した。

【0053】

(グレード A 試験体)

まず、下地となる木舞下地を作製する。木舞下地は、躯体として杉材を用い、木舞下地は、さらし竹(直径 25 cm ~ 30 cm)としめ縄を用いて作製した。

グレード A 試験体は、木舞下地に対し、(i)下塗り荒壁作製、(ii)下げ縄作製、(iii)縦縄作製、(iv)横縄作製、(v)大むら直し塗布、(vi)小むら直し塗布、(vii)中塗り塗布、(viii)上塗り漆喰コテ仕上げ、の 8 工程を順に施工をした。

これらのうち木舞下地が本発明における下地材 12 であり、下塗り荒壁、大むら直し、小むら直し、及び中塗りが、本発明における中塗り材 14 に相当し、上塗り漆喰が本発明における表面材 16 に相当する。

【0054】

グレード A 試験体では、(i)工程、(v)工程、(vi)工程、及び(vii)工程の後、その後の工程における材料のコテ塗りをする前に、「ひがき」と称される表面積を増やし乾燥を早める工程をそれぞれ行なった。

コテ仕上げ中塗り材の作製に使用した土は、荒壁土：(荒木田土：藁：水) = 405 : 11.5 : 50 (kg)、大むら直し土：(荒木田土：砂：ひだしすさ：水) = (53.8 : 44.9 : 1.4 : 17.2) (kg)、小むら直し土(荒木田土：砂：ひだしすさ：ふるった藁：水) = (26.9 : 23.0 : 1.9 : 1.6 : 8.6) (kg)であり、表面材の作製には、漆喰 = 3.32 (kg)を用いた。

【0055】

グレード A 試験体の作製には、上記土を用いた以下の配合の材料を用いた。

- グレード A 試験体の材料(単位 kg) -

下塗り：荒壁土 = 80.6

下げ縄：(荒壁土：砂：水) = (24.4 : 18.4 : 少量) 2

縦縄：(荒壁土：砂：水) = (32.5 : 9.2 : 少量)

10

20

30

40

50

横縄：（荒壁土：砂：水）＝（52.2：9.3：少量）

大むら直し：（大むら直し土：砂：水：スサ）＝（31.4：9.6：少量：1.4）

小むら直し：（小むら直し土：砂：ふるった藁）＝（24.8：2.7：0.01）

中塗り：（小むら直し土：砂：水：スサ）＝（24.8：2.7：2.3：3.2）

表面材：漆喰＝3.3

【0056】

（グレードB試験体）

グレードB試験体は、グレードA試験体と同じ木舞下地を用い、グレードA試験体の作製工程において、(i)工程、(v)工程、(vi)工程、及び(vii)工程の後に行なわれる「ひがき」と称される表面積を増やし乾燥を早める工程を省いた。また、各工程でコテ仕上げする材料を以下に記載の左官材料に変更した。

- グレードB試験体の材料（単位kg） -

下塗り：荒壁土＝80.6

下げ縄：荒壁土＝28.2

縦縄：荒壁土＝31.8

横縄：荒壁土＝52.0

大むら直し：大むら直し土＝43.6

小むら直し：小むら直し土＝19.6

中塗り：小むら直し土＝31.4

表面材 漆喰＝3.3

即ち、グレードB試験体では、グレードA試験体の作製時に用いた補強に有効なワラやスサを混合した材料を用いず、土のみを材料としてコテ仕上げを行ない、壁体に相当する試験体を作製した。

【0057】

〔補修壁の作製〕

（注入孔の穿孔）

得られた試験体に電動ドリルで注入孔18を穿孔した。

（表層補修壁試験）

表層補修効果の検討では、注入孔18は、深さを小むら直し土による中塗りに達する深さまでの注入孔（a）：直径4mm、深さ50mmを穿孔した。

注入孔18は、試験体表面に対して垂直の注入孔（ $= 0^\circ$ 、以下注入孔（a-0）と称する）、試験体の表面材16から試験体の中に向かって下り勾配の注入孔（ $= 30^\circ$ 、以下、注入孔（a-30）と称する）、及び下り勾配の注入孔（ $= 45^\circ$ 、以下注入孔（a-45）と称する）をそれぞれ異なる試験体に穿孔した。

【0058】

（深部補修壁試験）

深部補修壁試験では、荒壁土による下塗りに達する深さである注入孔（b）：直径10mm、深さ100mmのものを穿孔した。

注入孔18は、試験体表面に対して垂直の注入孔（ $= 0^\circ$ 、以下注入孔（b-0）と称する）、試験体の表面材16から試験体の中に向かって下り勾配の注入孔（ $= 30^\circ$ 、以下、注入孔（b-30）と称する）、及び下り勾配の注入孔（ $= 45^\circ$ 、以下注入孔（b-45）と称する）をそれぞれ異なる試験体に穿孔した。

【0059】

（アクリル樹脂組成物の注入及びアクリル樹脂硬化体の作製）

穿孔した注入孔18に対し、アクリル樹脂組成物〔（株）樹製、浸透性アクリル樹脂、浸透ジャスト（商品名）〕を、注射器を使用して注入した。

注入孔（a-0）、注入孔（a-30）、及び注入孔（a-45）に対しては、1回の注入で注入孔18がアクリル樹脂組成物で満たされたため、そのまま1日間室温にて放置し、注入孔18及び試験体に浸透したアクリル樹脂組成物を硬化させてアクリル樹脂硬化体を形成させ、補修壁10を得た。

10

20

30

40

50

注入孔 (b - 0)、注入孔 (b - 30)、及び注入孔 (b - 45) に対しては、1 回注入し、放置したところ、注入孔 18 内壁面から中塗り材の空隙へアクリル樹脂組成物が浸透したため、注入及び放置の操作を 3 回行なった。3 回目の注入で注入孔 18 がアクリル樹脂組成物で満たされたため、そのまま 5 日間室温にて放置し、注入孔 18 及び試験体に浸透したアクリル樹脂組成物を硬化させてアクリル樹脂硬化体を形成し、補修壁 10 を得た。

【 0060 】

〔補修壁の評価〕

補修壁の評価として、強度の測定を行なった。

補修壁の強度は、デジタルフォースゲージ (商品名 : A & D 社製) を用いて測定した。前記各漆喰土壁試験体に 40 mm x 40 mm の鋼製アタッチメントをエポキシ樹脂 (コニシ社製、クイック 5 : 商品名) で測定箇所に着し、アタッチメント部分に沿ってせん断力での抵抗が発生しないよう約 3 mm の切り込みを入れた。

その後、専用の器具を装着して、各層間の付着強度を測定した。

中塗り材 14 における (II) 中塗りと小村直しとの界面、中塗り材 14 における (III) 小むら直し大むら直しとの界面、及び (IV) 荒壁と大むら直しとの界面の付着強度のそれぞれを測定した。さらに、(V) 荒壁の強度を測定した。

測定箇所は漆喰土壁試験体の左下部である。測定はそれぞれの試験体について 4 箇所行なった。

表層補修壁試験として、(II) 中塗りと小村直しとの界面近傍、中塗り材 14 における (III) 小むら直し大むら直しとの界面、及び (IV) 荒壁と大むら直しとの界面の付着強度における 4 箇所の測定結果の平均値を表層補強の評価とした。

(V) 荒壁の強度としては、4 箇所の測定結果の平均値を深部補強の評価とした。

対照例としてアクリル樹脂組成物を注入しない試験体についても同様の測定を行なった。対照例では、さらに (I) 表面材である漆喰と中塗りとの界面の付着強度を測定した。

【 0061 】

結果を図 7 に示す。図 7 は、対照例の土壁の付着強度、及びアクリル樹脂硬化体を有する本実施例の補修壁の付着強度を示すグラフである。参考に、建造物における磁器タイル付着強度基準を図 7 に波線で示した。

本発明の補修壁は付着されたタイルと異なり一体化された壁体である。このため、波線で示した付着強度基準の近傍の強度を達成していれば、壁体として十分な強度を示すと評価できる。

図 7 に明らかなように、対照例に比較して、本発明の補修壁はいずれも、大幅な付着強度の向上が確認された。

【 0062 】

表層補修では、注入孔 18 の形成角度 () による付着強度の差は明確ではなく、いずれも、対照例よりも付着強度が向上し、実用上十分な付着強度を示すことが分かる。

深部補修は、注入孔 18 の形成角度 () による付着強度の差が顕著に表れた。深部補修においては、補修壁内部の詳細な検討によれば、アクリル樹脂硬化体が、荒壁の横縄、縦縄まで到達して形成されていた。

荒壁は中塗りに比べ構成される土粒子が大きく空隙が多い、そのためアクリル樹脂組成物が土粒子の空隙に表層近傍よりも多量に充填され、その結果、広い領域に亘り高強度のアクリル樹脂硬化体が形成され、このアクリル樹脂硬化体により強度が飛躍的に向上したものと考えられる。

また、注入孔 18 の形成深さが深部に至ることで、荒壁よりも表面に近い大むら直し、小むら直し、中塗りの各層にもアクリル樹脂組成物がある程度浸透しているため、全体の強度がより向上したものと考えられる。

このとき、注入孔 18 の角度が下り勾配であることで、アクリル樹脂組成物が注入孔 18 の深部まで速やかに到達し、さらに、注入孔 18 内壁から土粒子に速やかに浸透するため、より多くのアクリル樹脂組成物を注入孔 18 から供給することができ、アクリル樹脂

10

20

30

40

50

硬化体の形成面積が、下り勾配を有さない = 0 の注入孔 18 よりも大きくなり、より効果的な補強が可能となったものと考えられる。

【0063】

劣化を想定して作製した、当初の強度が低いグレード B 試験体においても、実用上十分な強度が発現されたことから、本発明の補修方法は、劣化したコテ仕上げの壁体、天井等の補強に有効であることが分かる。

また、正規の工程を得て作製されたグレード A 試験体においても、著しい強度向上が見られた。これは、土と共に、ワラ、スサ等を混入することで、空隙ができ、当初の強度は低下するが、アクリル樹脂組成物を浸透させるための空隙が多く存在することから、有効な強度向上効果が得られたと考えられる。

グレード A 試験体の結果より、新規なコテ仕上げの壁体、天井材に対し、本発明の補修方法を当初より実施することで、外観は伝統的な漆喰仕上げの壁体、天井材であっても、経時による面剥離、崩落、亀裂の発生等のリスクを著しく低減させることができるものと考えられる。

【符号の説明】

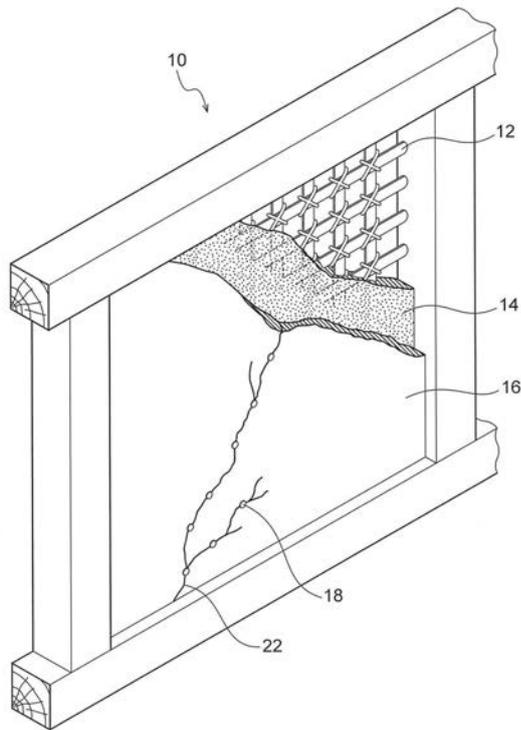
【0064】

- 10 補修壁
- 12 下地材
- 14 表面材
- 16 中塗り材
- 18、38 注入孔
- 20 アクリル樹脂硬化体
- 30 補修天井

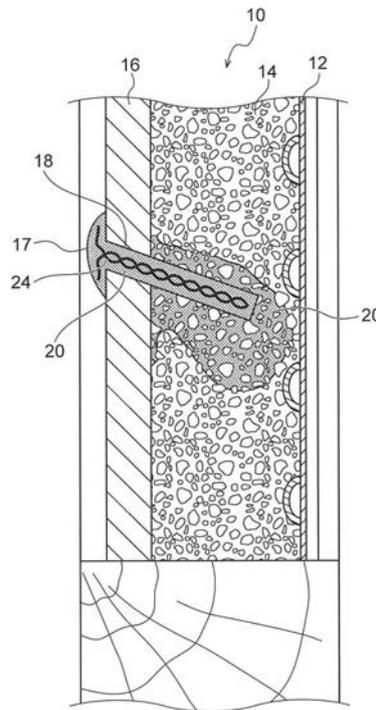
10

20

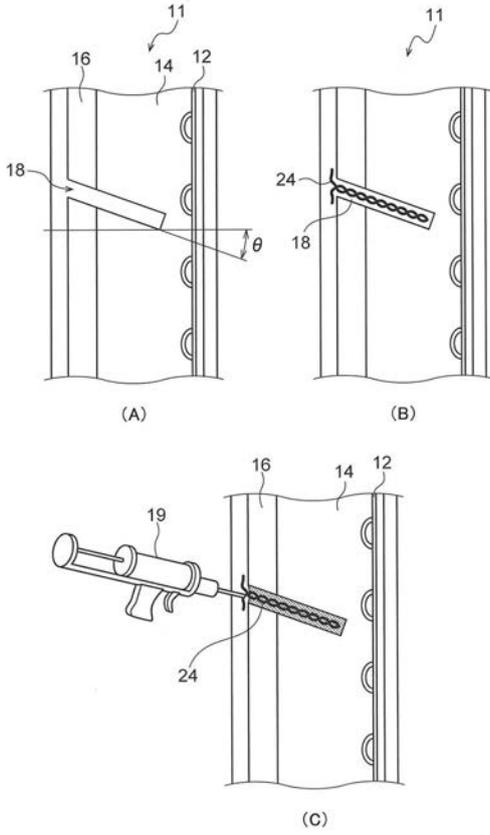
【図 1】



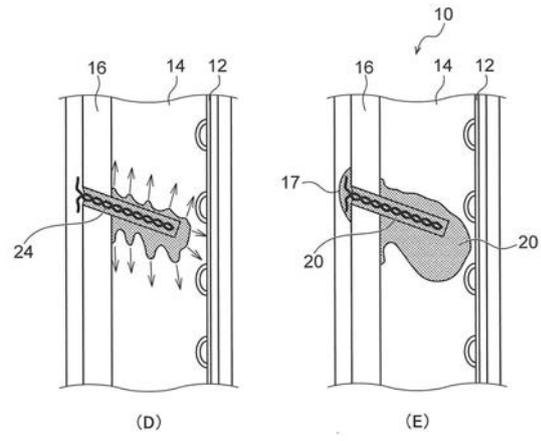
【図 2】



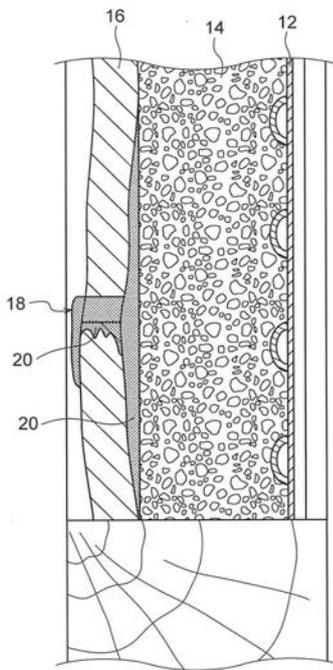
【 図 3 - 1 】



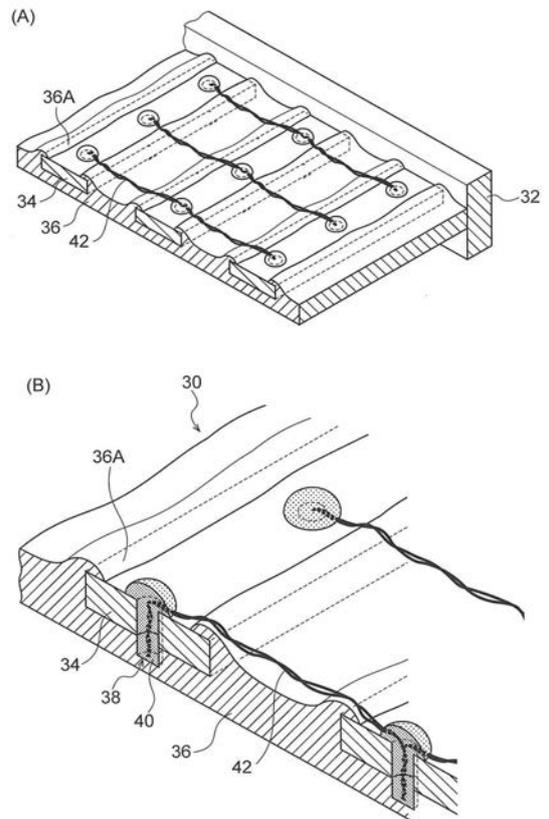
【 図 3 - 2 】



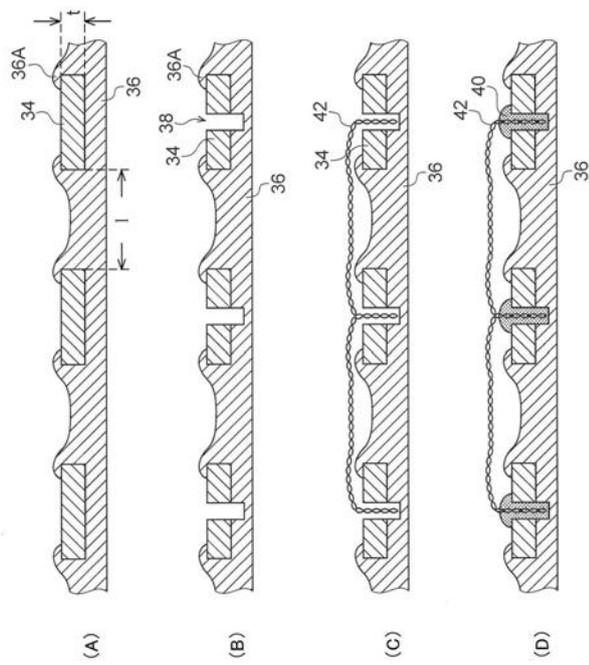
【 図 4 】



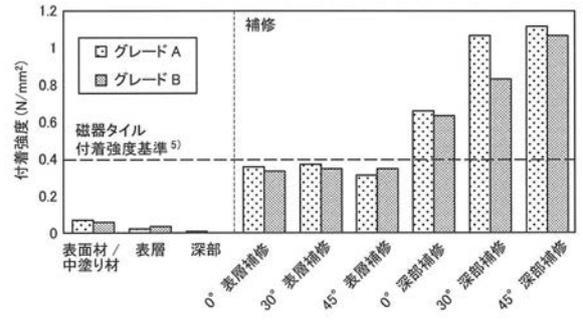
【 図 5 】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 110001519

特許業務法人太陽国際特許事務所

(72)発明者 後藤 治

東京都新宿区西新宿 1 - 2 4 - 2 工学院大学内

(72)発明者 田村 雅紀

東京都新宿区西新宿 1 - 2 4 - 2 工学院大学内

(72)発明者 丸山 紘明

埼玉県さいたま市中央区下落合 5 - 1 0 - 5 株式会社樹内

(72)発明者 横島 順一

千葉県四街道市鷹の台 3 - 4 - 1

(72)発明者 石崎 斯征

千葉県千葉市花見川区朝日ヶ丘 5 - 5 - 1

Fターム(参考) 2E176 AA02 BB12 BB14 BB17

4G028 CA01 CB04 CC03 CD01