

(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2011-6983

(P2011-6983A)

(43) 公開日 平成23年1月13日(2011.1.13)

(51) Int. Cl.  
E04G 23/02 (2006.01)

F I  
E O 4 G 23/02 A

テーマコード (参考)  
2 E 1 7 6

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-153339 (P2009-153339)  
(22) 出願日 平成21年6月29日 (2009. 6. 29)

(71) 出願人 592090555  
パシフィックコンサルタンツ株式会社  
東京都多摩市関戸1丁目7番地5  
(74) 代理人 100089886  
弁理士 田中 雅雄  
(72) 発明者 成井 信  
東京都新宿区西新宿2-7-1 パシフィック  
コンサルタンツ株式会社交通技術本部  
内  
(72) 発明者 徳川 和彦  
東京都新宿区西新宿2-7-1 パシフィック  
コンサルタンツ株式会社交通技術本部  
内

最終頁に続く

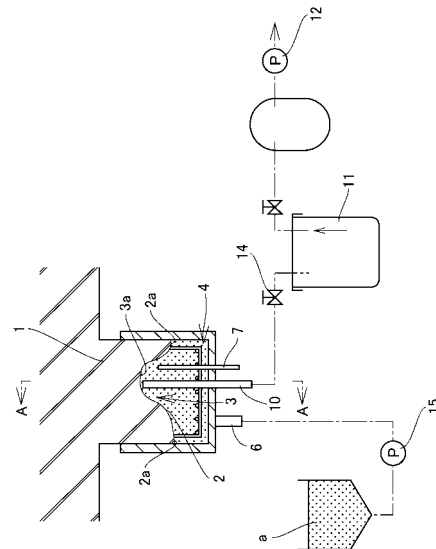
(54) 【発明の名称】 コンクリート構造物の断面修復方法

(57) 【要約】

【課題】 はつり面と型枠間の修復材充填空間内に修復材を充填する際に、充填不良によって空気溜りが生じることなく、完全な修復材充填がなされるコンクリート構造物の断面修復方法の提供。

【解決手段】 要修復部分のはつり取りに際し、はつり取り後の修復空間4の下向きはつり面2に、コンクリート構造物躯体1の外周面のはつり部上縁より高い位置まではつり取った下向き凹状部3を形成し、はつり取り後の修復空間4の外周面を型枠若しくは吹き付けモルタルなどの外面閉鎖部材によって閉鎖するとともに、下向き凹状部の最高部に近づけた高さ位置に修復空間外に通じる減圧用通路10を連通させ、しかる後前記外面閉鎖部材とはつり面とに囲まれた修復空隙内に修復材aを加圧注入し、下向き凹状部内のみに空気溜りを残した状態まで修復材を注入した後、減圧用通路10を通じて下向き凹状部内を減圧して空気溜りb内の空気を抜くことにより修復空隙全域に修復材を行き渡らせる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コンクリート構造物の下向き又は横向き面の要修復部分をはつり取り、該はつり取り後の修復空間に無収縮モルタル、ポリマーセメントモルタル等の無収縮モルタル、ポリマーセメントモルタル等のモルタル若しくはグラウト材等の修復材によって修復するコンクリート構造物の断面修復方法において、

前記要修復部分のはつり取りに際し、前記はつり取り後の修復空間の下向きはつり面に、前記コンクリート構造物躯体外周面のはつり部上縁より高い位置まではつり取った下向き凹状部を形成し、

前記はつり取り後の修復空間の外面を型枠若しくは吹き付けモルタルなどの外面閉鎖部材によって閉鎖するとともに、前記下向き凹状部の最高部に近づけた高さ位置に前記修復空間外に通じる減圧用通気路を連通させ、

しかる後前記外面閉鎖部材とはつり面とに囲まれた修復空隙内に前記修復材を加圧注入し、

前記下向き凹状部内のみに空気溜りを残した状態まで修復材を注入した後、前記減圧用通気路を通じて下向き凹状部内を減圧して該空気溜り内の空気を抜くことにより修復空隙全域に修復材を行き渡らせるようにしたことを特徴としてなるコンクリート構造物の断面修復方法。

## 【請求項 2】

前記下向き凹状部の下向き面を部分的に深く窪ませた 1 又は複数の空気溜り形成部を形成し、該空気溜り形成部の最高部に近づけた高さ位置に前記修復空間外に通じる減圧用通気路を連通させる請求項 1 に記載のコンクリート構造物断面修復方法。

## 【請求項 3】

前記減圧用通気路に、予め内部を減圧させた耐真空圧容器を開閉弁を介して連通させておき、前記下向き凹状部に空気溜りを残した状態まで修復材を注入した後、前記開閉弁を開くことにより下向き凹状部内を減圧する請求項 1 又は 2 の何れかに記載のコンクリート構造物の断面修復方法。

## 【請求項 4】

前記真空圧容器の一部又は全部を透明材料によって内部が透視できるようにしておき、前記開閉弁を開いた後、前記真空圧容器内に修復材が流入するのを待って修復材の注入を停止させる請求項 3 に記載のコンクリート構造物の断面修復方法。

## 【請求項 5】

前記下向き凹状部内の、前記減圧通気路の上端より低い位置に開口させた排気路を連通させておき、該排気路開口高さまで前記修復材の注入がなされることによって該排気路から修復材が排出され始めるのを待って前記減圧用通気路を通じて下向き凹状部内の減圧を開始させる請求項 1 ~ 3 又は 4 の何れかに記載のコンクリート構造物の断面修復方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、コンクリート構造物の劣化した部分などの要修復部分をはつり取り、その部分に新たにモルタルやグラウト等の修復材を充填することによって断面を修復するコンクリート構造物の断面修復方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、コンクリート構造物の中酸化、塩害、アルカリ骨材反応などによってコンクリート片の剥落などの変状が発生している。このうち塩害のように塩化物イオンが鉄筋位置まで浸透して鉄筋腐食を生じさせ、それに伴うひび割れが著しい場合や、かぶり厚以上に中酸化が進行し、同様の変化が生じている場合には、ひび割れ修復を行っても十分な耐力の回復は望めず、再損傷発生リスクも大きい。

## 【0003】

10

20

30

40

50

このような場合には、従来、損傷、要修復部分をウォータージェットでは取り取った後、断面修復する方法が一般的である。

【0004】

この従来の断面修復方法は、コンクリートの要修復部分を除去した後の欠損断面や、既にかぶりコンクリートの剥離や剥落によって生じている欠損断面に対し、断面に合わせた形状で型枠を組み、流動性に優れたポリマーセメントモルタル等の断面修復材によって従前の断面に修復する。修復材の充填は下部に開口させた充填口から上方に向けて注入し（逆打ち工法）、上部には排気パイプが設けられる（例えば特許文献1, 2）。

【0005】

上述した従来の逆打ちによる断面修復方法では、型枠とはつり面とに囲まれた修復材充填空隙内に修復材を充填する際に、下方から上方向けて圧入することによって、充填される空隙内の空気を排気パイプから排出させ、排気パイプから修復材があふれ出ることによって充填完了の目安としているが、はつり面が下向きである場合には、空気溜りの発生を完全に防止することができず、修復材の十分な充填ができなかった（例えば非特許文献1, 2）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平8-333900号公報

【特許文献2】特開2005-67903号公報

20

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集第6巻2006.10 「PC橋の大規模な断面修復を対象とした高流動コンクリートに関する検討」

【非特許文献2】土木学会論文集No.798/6-68, 75-88, 2005.9 「塩害劣化したRC中空床版橋への吹き付けによる断面修復工法の適用」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

30

本発明はこのような従来の問題に鑑み、下向きのはつり面と型枠間の修復材充填空隙内に修復材を充填する際に、充填不良によって空気溜りが生じることなく、完全な修復材充填がなされ、強度の再生がより完全になされるコンクリート構造物の断面修復方法の提供を目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の如き従来の問題を解決し、所期の目的を達成するための請求項1に記載の発明の特徴は、コンクリート構造物の下向き又は横向き面の要修復部分をはつり取り、該はつり取り後の修復空間に無収縮モルタル、ポリマーセメントモルタル等のモルタル若しくはグラウト材等の修復材によって修復するコンクリート構造物の断面修復方法において、前記要修復部分のはつり取りに際し、前記はつり取り後の修復空間の下向きはつり面に、前記コンクリート構造物躯体外周面のはつり部上縁より高い位置まではつり取った下向き凹状部を形成し、前記はつり取り後の修復空間の外周面を型枠若しくは吹き付けモルタルなどの外面閉鎖部材によって閉鎖するとともに、前記下向き凹状部の最高部に近づけた高さ位置に前記修復空間外に通じる減圧用通気路を連通させ、しかる後前記外面閉鎖部材とはつり面とに囲まれた修復空隙内に前記修復材を加圧注入し、前記下向き凹状部内のみ空気溜りを残した状態まで修復材を注入した後、前記減圧用通気路を通じて下向き凹状部内を減圧して該空気溜り内の空気を抜くことにより修復空隙全域に修復材を行き渡らせるようにしたことを特徴としてなるコンクリート構造物の断面修復方法。

40

【0010】

50

請求項 2 に記載の発明の特徴は、請求項 1 の構成に加え、前記下向き凹状部の下向き面を部分的に深く窪ませた 1 又は複数の空気溜り形成部を形成し、該空気溜り形成部の最高部に近づけた高さ位置に前記修復空間外に通じる減圧用通気路を連通させることにある。

【0011】

請求項 3 に記載の発明の特徴は、請求項 1 又は 2 の何れか 1 の請求項の構成に加え、前記減圧用通気路に、予め内部を減圧させた耐真空圧容器を開閉弁を介して連通させておき、前記下向き凹状部に空気溜りを残した状態まで修復材を注入した後、前記開閉弁を開くことにより下向き凹状部内を減圧することにある。

【0012】

請求項 4 に記載の発明の特徴は、請求項 3 の構成に加え、前記真空圧容器の一部又は全部を透明材料によって内部が透視できるようにしておき、前記開閉弁を開いた後、前記真空圧容器内に修復材が流入するのを待って修復材の注入を停止させることにある。

【0013】

請求項 5 に記載の発明の特徴は、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 の請求項の構成に加え、前記下向き凹状部内の、前記減圧通気路の上端より低い位置に開口させた排気路を連通させておき、該排気路開口高さまで前記修復材の注入がなされることによって該排気路から修復材が排出され始めるのを待って前記減圧用通気路を通じて下向き凹状部内の減圧を開始させることにある。

【発明の効果】

【0014】

本発明においては、コンクリート構造物の下向き又は横向き面の要修復部分をはつり取り、該はつり取り後の修復空間に無収縮モルタル、ポリマーセメントモルタル等のモルタル若しくはグラウト材等の修復材によって修復するコンクリート構造物の断面修復方法において、前記要修復部分のはつり取りに際し、前記はつり取り後の修復空間の下向きはつり面に、前記コンクリート構造物躯体外周面のはつり部上縁より高い位置まではつり取った下向き凹状部を形成し、この下向き凹状部を含む修復空間に下側から補修材を圧入することによって、下向き凹状部の下向き開口部が修復材によって閉鎖され、その上が閉鎖された空間である空気溜りとなり、その内部の空気を強制排気することによって減圧状態とすることができる。この減圧状態による吸引力と、底部からの修復材の圧入によって、空気溜りが消滅される。このように、下向き凹状部を形成し、その部分を残して補修材を充填することによって、積極的に空気溜りを所定の位置に形成し、形成された空気溜り内を強制減圧（脱気）と、補修材加圧充填による加圧によって消滅させるようにしたことによって、空気溜りを残すこと無く補修部分に対する補修材の完全な充填がなされる。

【0015】

また、前記下向き凹状部の下向き面を部分的に深く窪ませた 1 又は複数の空気溜り形成部を形成することによって、下向き凹部内に積極的に形成される空気溜りをより小さいものとすることができ、空気溜りを消滅させるために使用する減圧手段が規模の小さいものでよくなり、装置が簡略化できる。

【0016】

更に、前記減圧用通気路に、予め内部を減圧させた耐真空圧容器を開閉弁を介して連通させておき、前記下向き凹状部に空気溜りを残した状態まで修復材を注入した後、前記開閉弁を開くことにより下向き凹状部内を減圧するようにすることにより、比較的軽量で小径の真空容器を、工場で減圧した状態で現場に搬入することができ、減圧ポンプなどの減圧装置を現場に搬入する必要が無いため、作業が簡略化できる。

【0017】

また、前記真空圧容器の一部又は全部を透明材料によって内部が透視できるようにしておき、前記開閉弁を開いた後、前記真空圧容器内に修復材が流入するのを待って修復材の注入を停止させることにより、空気溜りの消滅を早期に判断することができ、真空容器内の減圧状態を残した状態で、再減圧や再利用ができるため、エネルギーの消費を抑えることができる。

10

20

30

40

50

## 【0018】

更に、前記下向き凹状部内の、前記減圧通気路の上端より低い位置に開口させた排気路を連通させておき、該排気路開口高さまで前記修復材の注入がなされることによって該排気路から修復材が排出され始めるのを待って前記減圧用通気路を通じて下向き凹状部内の減圧を開始させることにより、作業の切り換え時を的確に判断でき、作業効率が高く、エネルギーの無駄な消費を抑えることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】本発明方法をコンクリート構造物下面の修復に実施した一例を示す断面図である。

10

【図2】図1中のA-A線断面図である。

【図3】図1に示す実施例における下向き凹状部に空気溜りが形成されるまで修復材を注入した状態の断面図である。

【図4】図1に示す実施例における空気溜り形成部に空気溜りが形成された状態の断面図である。

【図5】図4に示す空気溜りが消滅した状態の断面図である。

【図6】図1に示す実施例における減圧手段を違えた例を示す縦断面図である。

【図7】本発明方法をコンクリート構造物側面の修復に実施した一例を示す断面図である。

【図8】本発明方法を箱桁コーナーのシース埋設部分の修復に実施した一例を示す断面図である。

20

【図9】図8中のB-B線断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0020】

本発明の実施の形態を、実施例の図面に基づいて説明する。

## 【0021】

図1～図6について、コンクリート構造物の下向き面の断面修復について説明する。

## 【0022】

図1、図2に示すごとき形状にコンクリート構造物躯体1下面のはつり取り作業を行う。はつり取りは、中性化、塩害、アルカリ骨材反応などによってコンクリート片の剥落などの変状が発生し、修復を要する部分に対して行うものであり、ウォータージェットによる他、電動ピックや空気圧式のブレイカー（削岩機）等が使用できる。

30

## 【0023】

このはつり取り作業に際し、はつりによって形成される下向きはつり面2に、コンクリート構造物躯体1外周面のはつり部上縁2aより高い位置まではつり取った下向き凹状部3を形成する。この下向き凹状部3の形成に際し、該下向き凹状部の下向き面を部分的に深く窪ませた1又は複数の空気溜り形成部3aを形成する。この下向き凹状部3の形成は後述する修復材の充填に際し、積極的に空気溜りができるようにするためのものであり、空気溜り形成部3aの形成は、補修材充填後に残る空気溜りをより小さなものとするためである。

40

## 【0024】

このようにしてはつり作業を行った後、必要に応じて鉄筋の修復やアンカーの設置（図示せず）等の作業を行った後、はつり空間、即ち修復材を充填する修復空間4の外側を覆う外面閉鎖部材である型枠5を組み立てる。

## 【0025】

型枠5の組み立てに際し、図1に示すように、型枠底面に修復材充填パイプ6を連通させるとともに型枠に排気兼用のパイロットドレーン路7を連通させる。この排気兼用パイロットドレーン路7の先端は、凹状部3内部に開口させ、充填材を注入した際に型枠内の排気とともに、修復材の充填高さ検出の役目をもたせる。

## 【0026】

50

更に、これらのパイプの設置と同時に、前記空気溜り形成部 3 a の最奥部に耐圧製のパイプからなる減圧用通気路 1 0 の先端を連通開口させる。この減圧用通気路 1 0 の他端は、修復空間 4 外に導出し、その端部を減圧手段に連通させ、必要なときに凹状部 3 内を減圧できるようにする。

【 0 0 2 7 】

減圧手段としては、図 1 に示すように減圧タンク 1 1 とその内部の減圧する真空ポンプ 1 2 が使用できる。減圧タンク 1 1 には開閉弁 1 4 を介して前記減圧用通気路 1 0 が連通されている。減圧タンク 1 1 は一部又は全部を透明な容器をもって構成されている。

【 0 0 2 8 】

次いで、修復空間 4 内への修復材の充填作業を行う。修復材としては、流動性のある無収縮モルタルやグラウト材が使用できる。この充填作業に際しては、図 3 に示すように、初めは減圧用通気路 1 0 からの減圧を行わないで修復材充填パイプ 6 を通じて加圧注入ポンプ 1 5 より修復空間 4 内にその底部から修復材 a を加圧注入する。

10

【 0 0 2 9 】

修復材の加圧注入に伴って修復空間 4 内の空気は排気兼用のパイロットドレーン路 7 より排出され、充填された修復材 a の上面が所定の高さに達すると図 4 に示すように排気兼用のパイロットドレーン路 7 から修復材が漏れ出ることとなり、これによって補修材が凹状部 3 の下向き開口部を閉鎖し、凹状部 3 内に空気溜り b が形成された状態となったことを判別できるとともに、空気溜り形成部 3 a のみに空気溜り b が形成されることとなる。

【 0 0 3 0 】

次いで、修復材充填パイプ 6 からの加圧充填を継続させつつ、減圧通気路 1 0 の開閉弁 1 4 を開き、減圧手段によって凹状部 3 内を減圧させる。これによって閉鎖空間となっている空気溜り b 内の空気が抜かれ、修復材 a が押し上げられて凹状部 3 内全域が埋められる。

20

【 0 0 3 1 】

このようにして凹状部 3 内の最奥部まで補修材が充填されると、図 5 に示すように減圧通気路 1 0 から修復材が吸い出され、これが内部が透視できる減圧タンク 1 1 内に吐出されることによって、凹状部 3 内が完全に修復材によって満たされ、空気溜り b が消滅したことが判別できる。

【 0 0 3 2 】

尚、前述した空気溜り形成部 3 a は必ずしも必要ではなく、図 3 に示すように下向き凹状部 3 の下向きの開口部分が修復材 a によって閉鎖され、下向き凹状部 3 が空気溜りとなった状態で減圧用通気路 1 0 からの減圧を開始しても良い。この場合排気兼用パイロットドレーン路 7 は必ずしも必要ではない。

30

【 0 0 3 3 】

この実施例では、減圧手段として減圧タンク 1 1 と真空ポンプ 1 2 を使用しているが、この他、図 6 に示すように、予め内部を減圧させた耐真空圧容器 1 7 を開閉弁 1 6 を介して減圧用通気路 1 0 に連通されるようにしてもよい。この場合、耐真空圧容器 1 7 の一部又は全部を透明な材料によって形成し、内部が透視できるものを使用する。

【 0 0 3 4 】

これによって、凹状部の下向き開口部が修復材によって閉鎖された後に、開閉弁 1 6 を開くことによって凹状部 3 の内空気を吸引させて修復材の充填を促進させるとともに、空気溜り消失を、修復材の容器 1 7 内への吐出を視認することによって判断することができる。

40

【 0 0 3 5 】

上述した実施例では、コンクリート構造物の下側面全域の補修の場合について述べたが、コンクリート構造物の側面などの鉛直面の補修に際しては、コンクリート構造物躯体 1 の側面の要修復部分を図 7 に示すように、横向きにはつって修復空間 4 を形成するとともに、はつりによって形成される下向きはつり面 2 に、コンクリート構造物躯体 1 外周面のはつり部上縁 2 a より高い位置まではつり取った下向き凹状部 3 及びその一部又は複数個

50

所に前述と同様の空気溜り形成部 3 a を形成する。

【 0 0 3 6 】

このようにして修復空間 4 を形成した後、その開口部を型枠 5 によって閉鎖するとともに、その型枠 5 を貫通させて修復空間 4 の下側に修復材充填パイプ 6 を、上側に排気パイプ 7 を連通させるとともに、空気溜り形成部 3 a の最奥部に前述と同様に減圧用通気路 1 0 の先端を開口させる。修復材の充填は前述と同様の手順によって行う。

【 0 0 3 7 】

また、図 8、図 9 に示すように、P C 緊張材を挿通したシース 2 0 が多数埋設されている箱桁コーナー部 2 1 において、そのシース 2 0 より深い部分を修復する際には、同図に示すように箱桁底面よりウォータージェットによってシースをよけ、その上の要修復部分をはつり取ることによって、下向き凹部 3 を形成するとともに、その一部又は複数個所に前述と同様の空気溜り形成部 3 a を形成する。

10

【 0 0 3 8 】

次いで、この空気溜り形成部 3 a の最奥部に前述と同様に減圧用通気路 1 0 を連通させるとともに、空気溜り形成部 3 a より低い位置の下向き凹部 3 内に排気パイプ 7 を連通させる。しかる後、最も外側のシース 2 0 間及びそれより下側の下向き凹部 3 の開口部を閉鎖するように複数の吹き付けモルタル層 2 2 による外面閉鎖部材によって閉鎖させる。この吹き付けモルタル層 2 2 に貫通させて修復材充填パイプ 6 を設置する。修復材の充填は前述と同様の手段によって行う。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 0 3 9 】

近年、コンクリート構造物の中性化、塩害、アルカリ骨材反応などによってコンクリート片の剥落などの変状が発生している。このうち塩害のように塩化物イオンが鉄筋位置まで浸透して鉄筋腐食を生じさせ、それに伴うひび割れが著しい場合や、かぶり厚以上に中性化が進行しており、特にコンクリート橋梁や高架道路のコンクリート桁は、安全上の観点から早期に補修が必要な箇所が多発している。かかる状況下において本発明は極めて有用である。

【 符号の説明 】

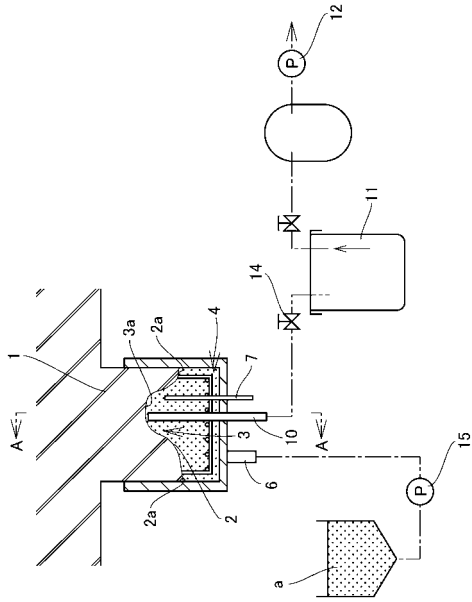
【 0 0 4 0 】

- a 修復材
- b 空気溜り
- 1 コンクリート構造物躯体
- 2 下向きはつり面
- 2 a はつり部上縁
- 3 下向き凹状部
- 3 a 空気溜り形成部
- 4 修復空間
- 5 型枠（外面閉鎖部材）
- 6 修復材充填パイプ
- 7 排気兼用のパイロットドレーン路
- 1 0 減圧用通気路
- 1 1 減圧タンク
- 1 2 真空ポンプ
- 1 4 , 1 6 開閉弁
- 1 5 加圧注入ポンプ
- 1 7 耐真空圧容器
- 2 0 シース
- 2 1 箱桁コーナー部
- 2 2 吹き付けモルタル層

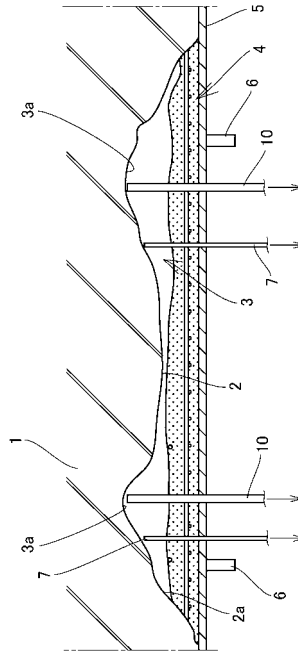
30

40

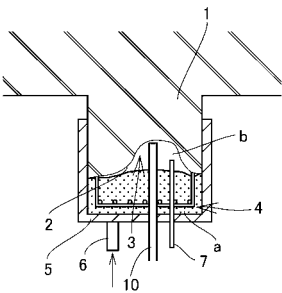
【 図 1 】



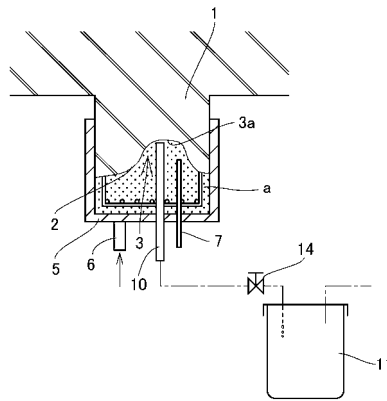
【 図 2 】



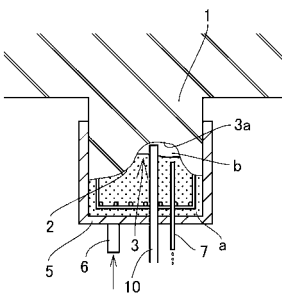
【 図 3 】



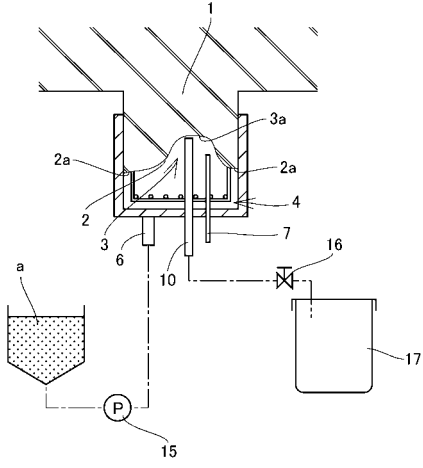
【 図 5 】



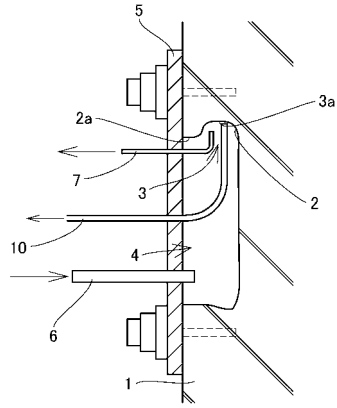
【 図 4 】



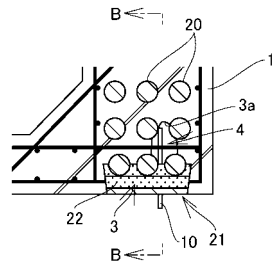
【 図 6 】



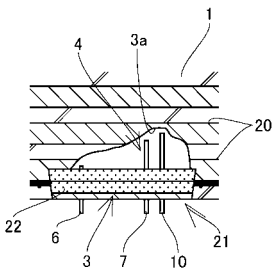
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 次男

東京都新宿区西新宿 2 - 7 - 1 パシフィックコンサルタンツ株式会社交通技術本部内

Fターム(参考) 2E176 AA01 BB01 BB04 BB12 BB15 BB17