

(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2020-190102

(P2020-190102A)

(43) 公開日 令和2年11月26日(2020.11.26)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
E O 4 G	23/02	(2006.01)	E O 4 G	23/02	A	2 E 1 7 6
C O 4 B	41/68	(2006.01)	C O 4 B	41/68		4 F O 3 3
B O 5 B	9/04	(2006.01)	B O 5 B	9/04		4 G O 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2019-95236 (P2019-95236)	(71) 出願人	515213722
(22) 出願日	令和1年5月21日 (2019.5.21)		株式会社フォーシェル
			東京都台東区小島2丁目19番16号
		(71) 出願人	501252515
			株式会社トクヤマエムテック
			東京都中央区日本橋人形町一丁目2番5号
		(74) 代理人	110001807
			特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(72) 発明者	工藤 哲也
			東京都台東区小島二丁目19番16号 株
			式会社フォーシェル内
		(72) 発明者	浅本 隆広
			東京都中央区日本橋人形町一丁目2番5号
			株式会社トクヤマエムテック内
		Fターム(参考)	2E176 BB13 BB17

最終頁に続く

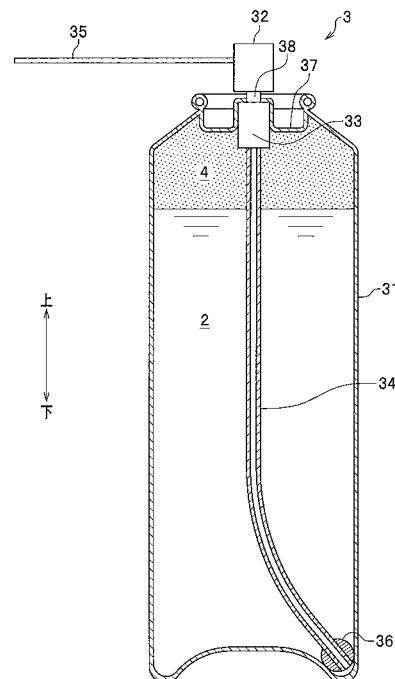
(54) 【発明の名称】 ひび割れ補修方法およびひび割れ補修スプレー

(57) 【要約】

【課題】補修対象物の向きや形状などに限定されことなく、簡易かつ安価にひび割れを補修することを可能としたひび割れ補修方法およびひび割れ補修スプレーを提案する。

【解決手段】ケイ酸ナトリウムを主成分とする補修剤2をセメント硬化体に生じたひび割れに注入するひび割れ補修方法であって、補修スプレー3に圧縮ガス4とともに貯蔵された補修剤2を、補修スプレー3の噴出しノズル35の先端をひび割れ11に挿入した状態で噴出しノズル35から噴射する工程と、前記ひび割れの周囲に水を散水する工程とを備えている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ケイ酸ナトリウムを主成分とする補修剤をセメント硬化体に生じたひび割れに注入するひび割れ補修方法であって、

補修スプレーに圧縮ガスとともに貯蔵された前記補修剤を、前記補修スプレーのノズルの先端を前記ひび割れに挿入または前記ひび割れの表面に当接させた状態で、前記ノズルから噴射する工程と、

前記ひび割れの周囲に、水を散水する工程と、を備えていることを特徴とするひび割れ補修方法。

【請求項 2】

ケイ酸ナトリウムを主成分とする補修剤と、
前記補修剤および圧縮ガスが貯蔵されたスプレー缶と、
前記スプレー缶の頭部に取り付けられたアクチュエータと、
前記アクチュエータと前記スプレー缶との取付部に設けられた逆止弁と、
前記スプレー缶内において前記補修剤を前記逆止弁に誘導する送液チューブと、
前記アクチュエータに取り付けられた噴出しノズルと、を備えるひび割れ補修スプレーであって、

前記送液チューブは、少なくとも前記逆止弁から前記スプレー缶の底部に至る長さを有して、先端に攪拌玉が取り付けられていることを特徴とするひび割れ補修スプレー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ひび割れ補修方法およびひび割れ補修スプレーである。

【背景技術】**【0002】**

コンクリート構造物には、経年劣化や大きな外力が作用することによりひび割れが生じる場合がある。コンクリート構造物に生じたひび割れに雨水などが浸透すると、コンクリート構造物の劣化の進行が早まってしまう。そのため、コンクリート構造物に生じたひび割れは速やかに補修するのが望ましい。

【0003】

ひび割れの補修方法としては、エポキシ樹脂などの樹脂系接着剤やウレタン系樹脂またはアクリル系樹脂などをひび割れに注入する方法が知られている。しかしながら、樹脂系の接着剤は、経年劣化により効果が低下する恐れがある。そのため、特許文献 1 には、ケイ酸ナトリウムを主成分とする補修剤を、コンクリート部材の表面に塗布してひび割れに浸透させる補修方法が開示されている。この補修方法によれば、ひび割れに浸透した補修剤がコンクリート中のカルシウムと反応してゲル化することで、ひび割れを閉塞することができる。補修剤はコンクリートと反応してゲル化するため、補修剤が劣化することによって閉塞効果が低減することがない。

【0004】

コンクリートに生じたひび割れが微細な場合（ひび割れの幅が小さい場合）には、補修剤を浸透させることが困難であった。そのため、特許文献 2 には、微細なひび割れが生じたコンクリート部材の補修方法として、加熱したひび割れ部分を含むコンクリート部材の表面に補修剤を塗布した後、冷却する方法が開示されている。この補修方法は、冷却時のひび割れ内の圧力減少を利用して補修剤をひび割れの奥部にまで浸透させるものである。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2004 - 323333 号公報

【特許文献 2】特開 2019 - 027204 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

特許文献2の補修方法では、コンクリート部材を加熱するのに手間がかかる。また、コンクリート部材のひび割れ部分を加熱するための装置が必要となる。また、壁面等に生じたひび割れを補修する場合には、横方向に補修剤を浸透させることができなかった。

【0007】

このような観点から、本発明は、補修対象物の向きや形状などに限定されることなく、簡易かつ安価にひび割れを補修することを可能としたひび割れ補修方法およびひび割れ補修スプレーを提案することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

前記課題を解決するために、本発明のひび割れ補修方法は、ケイ酸ナトリウムを主成分とする補修剤をセメント硬化体に生じたひび割れに注入するものである。補修剤は、補修スプレーに圧縮ガスとともに貯蔵されていて、前記補修スプレーのノズルの先端を前記ひび割れに挿入または前記ひび割れの表面に当接させた状態で、前記ノズルから噴射する。補修剤の噴射後、前記ひび割れの周囲に、水を散水する。

【0009】

かかるひび割れ補修方法によれば、圧縮ガスを利用して補修剤をひび割れ内に噴射するため、横向きや上向きに補修剤を浸透させる場合であっても、補修剤をひび割れの奥まで浸透させることができる。ひび割れ内に浸透した補修剤は、セメント硬化体（コンクリート、モルタル、セメントペースト等）のカルシウム分と反応してゲル化することでひび割れを塞ぐ。また、加熱装置等の特別な装置を要することなく施工することができる。

【0010】

また、本発明のひび割れ補修スプレーは、ケイ酸ナトリウムを主成分とする補修剤と、前記補修剤および圧縮ガスが貯蔵されたスプレー缶と、前記スプレー缶の頭部に取り付けられたアクチュエータと、前記アクチュエータと前記スプレー缶との取付部に設けられた逆止弁と、前記スプレー缶内において前記補修剤を前記逆止弁に誘導する送液チューブと、前記アクチュエータに取り付けられた噴出しノズルとを備えている。前記送液チューブは、少なくとも前記逆止弁から前記スプレー缶の底部に至る長さを有していて、先端に攪拌玉が取り付けられている。

【0011】

かかるひび割れ補修スプレーによれば、ケイ酸ナトリウムを主成分とした補修剤をひび割れ内に噴射して、ひび割れの奥まで補修剤を浸透させることができる。また、送液チューブの先端に攪拌玉が取り付けられているため、スプレー缶の向きを変化させた場合であっても、攪拌玉の重量によって送液チューブの先端を常に缶の下側（補修剤内）に位置させることができる。そのため、スプレー缶を逆さ（上下を逆）にした場合であっても、補修剤をひび割れに注入することができる。

【発明の効果】**【0012】**

本発明のひび割れ補修方法およびひび割れ補修スプレーによれば、補修対象物の向きや形状などに限定されることなく、簡易かつ安価にひび割れを補修することが可能である。

【図面の簡単な説明】**【0013】**

【図1】本発明の実施形態のかかるひび割れ補修方法の概要を示す斜視図である。

【図2】ひび割れ補修に使用するひび割れ補修スプレーを示す断面図である。

【図3】ひび割れ補修スプレーの使用状況を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0014】**

本実施形態では、図1に示すように、コンクリート構造物の壁（セメント硬化体）1に生じたひび割れ11を補修する場合について説明する。ひび割れ11の補修は、ケイ酸ナ

10

20

30

40

50

トリウムを主成分とする補修剤 2 をひび割れに注入することにより行う。

【0015】

補修剤 2 は、補修スプレー（ひび割れ補修スプレー）3 を利用して、ひび割れに注入する。補修スプレー 3 は、図 2 に示すように、補修剤 2 および圧縮ガス 4 が貯蔵されたスプレー缶 3 1 と、スプレー缶 3 1 の頭部に取り付けられたアクチュエータ 3 2 と、アクチュエータ 3 2 とスプレー缶 3 1 との取付部に設けられた逆止弁 3 3 と、スプレー缶 3 1 内において補修剤 2 を逆止弁 3 3 に誘導する送液チューブ 3 4 と、アクチュエータ 3 2 に取り付けられた噴出しノズル 3 5 とを備えている。

【0016】

補修剤 2 を構成する材料は、ケイ酸ナトリウムを主成分としていれば限定されるものではないが、本実施形態では、ナトリウムシリケート、カリウムシリケートおよびリチウムシリケートのうちの少なくとも 2 種類以上のアルカリ金属化合物を混合してなるものを使用する。補修剤 2 の比重は限定されるものではないが、1.2 ~ 1.3 程度とする。また、圧縮ガス 4 としては液化石油ガス（LPG または LP ガス）を使用する。なお、圧縮ガス 4 の種類は限定されるものではなく、例えば、ジメチルエーテル（DME）を使用してもよい。

【0017】

スプレー缶 3 1 は、補修剤 2 および圧縮ガス 4 を貯蔵する容器である。スプレー缶 3 1 は、アルミニウム合金により構成されたいわゆるアルミ缶からなる。なお、スプレー缶 3 1 を構成する材料は、内容物（圧縮ガス 4）に対して十分な強度を有していれば限定されるものではなく、例えば、スチール缶であってもよい。スプレー缶 3 1 は、高さ約 15 mm、外径約 5 cm の円筒状を呈していて、スプレー缶 3 1 の底部は上向きかつ碗型に窪んでいる。また、スプレー缶 3 1 の上部（円筒状を呈する胴部の上部分）は、上に向かうにしたがって直径が縮小するように傾斜していて、上端部は蓋板 3 7 により遮蔽されている。また、蓋板 3 7 の中心部には、逆止弁 3 3 の弁棒 3 8 を挿通するための貫通孔が形成されている。なお、スプレー缶 3 1 の形状は限定されるものではなく、例えば、底部の窪みや上部の傾斜部は必ずしも形成されている必要はない。

【0018】

アクチュエータ 3 2 は、逆止弁 3 3 を開口するためのボタンの役割を果たすとともに、補修剤 2 を噴射するための送液路としての機能を果たす。アクチュエータ 3 2 は、蓋板 3 7 の上側において、逆止弁 3 3 の弁棒 3 8 の蓋板 3 7 から突出した部分に取り付けられている。アクチュエータ 3 2 には、噴出しノズル 3 5 が取り付けられている。アクチュエータ 3 2 は、弁棒 3 8 を介してスプレー缶 3 1 から供給された補修剤 2 を噴出しノズル 3 5 に誘導する。アクチュエータ 3 2 は、弁棒 3 8 に対して着脱可能である。補修スプレー 3 の未使用時には、アクチュエータ 3 2 を弁棒 3 8 から取り外して、補修スプレー 3 の頭部にキャップ（図示せず）を取り付けばよい。

【0019】

噴出しノズル 3 5 は、外径が 1 mm の金属管により構成されている。補修剤 2 として、浸透性に優れた水溶液を使用しているため、外径が 1 mm の噴出しノズル 3 5 であっても詰まり難く、細いひび割れに対しても補修することができる。噴出しノズル 3 5 は、アクチュエータ 3 2 に対して着脱可能であり、使用後に清掃（水洗い）することが可能である。噴出しノズル 3 5 を構成する材料は限定されるものではない。また、噴出しノズル 3 5 の長さは、適宜決定すればよい。噴出しノズル 3 5 の外径は、2 mm 以下であるのが望ましい。

【0020】

逆止弁 3 3 は、スプレー缶 3 1 の開口部を遮蔽してスプレー缶 3 1 の内容物（補修剤 2 および圧縮ガス 4）の流出および外部からのスプレー缶 3 1 内への不純物の流入を防止するとともに、弁棒 3 8 を操作することにより開口させた際に補修剤 2 を噴射する際の流路として機能する。逆止弁 3 3 は、スプレー缶 3 1 の蓋板 3 7 の内面（スプレー缶 3 1 の内側に面する面）に取り付けられている。逆止弁 3 3 の上部（蓋板 3 7 との当接部）から延

10

20

30

40

50

設された弁棒 3 8 は、蓋板 3 7 を貫通している。弁棒 3 8 は筒状の部材からなる。逆止弁 3 3 は、アクチュエータ 3 2 を介して弁棒 3 8 を押すことにより開口する。逆止弁 3 3 が開口すると、圧縮ガス 4 の圧力により補修剤 2 が弁棒 3 8 を介してアクチュエータ 3 2 に供給される。

【 0 0 2 1 】

送液チューブ 3 4 は、スプレー缶 3 1 の内容物（補修剤 2）を逆止弁 3 3 に誘導する。送液チューブ 3 4 の一端は逆止弁 3 3 に接続されていて、他端には攪拌玉 3 6 が取り付けられている。送液チューブ 3 4 は、少なくとも逆止弁 3 3 からスプレー缶 3 1 の底部に至る長さを有している。送液チューブ 3 4 は可とう性を有した軟質材料（例えば、ポリ塩化ビニル等）からなり、攪拌玉 3 6 の重さにより撓む。送液チューブ 3 4 は、撓んだ場合であつても、補修剤 2 を送液するための内空を確保する強度を有している。

10

【 0 0 2 2 】

攪拌玉 3 6 は、スプレー缶 3 1 の内部を移動することで内容物（補修剤 2）を攪拌する。攪拌玉 3 6 は、球状を呈している。攪拌玉 3 6 には送液チューブ 3 4 を挿入可能な貫通孔が形成されている。攪拌玉 3 6 は、貫通孔に送液チューブ 3 4 を挿入した状態で、送液チューブ 3 4 に接着されている。なお、攪拌玉 3 6 の送液チューブ 3 4 への固定方法は限定されるものではない。また、攪拌玉 3 6 を構成する材料は限定されるものではなく、例えば、ガラスや金属を使用すればよい。スプレー缶 3 1 には、送液チューブ 3 4 に取り付けられた攪拌玉 3 6 の他に、他の攪拌玉 3 6 が配設されていてもよい。攪拌玉 3 6 の数や形状などは限定されるものではなく、適宜決定すればよい。

20

【 0 0 2 3 】

次に、補修スプレー 3 を利用したひび割れ補修方法について説明する。

ひび割れ 1 1 を補修する際には、図 1 に示すように、まず、ひび割れ 1 1 に噴出しノズル 3 5 の先端を挿入する。ひび割れ 1 1 の幅が小さくて噴出しノズル 3 5 を挿入することができない場合（例えば、ひび割れ幅が 1 mm 以下）には、ひび割れ 1 1 に対して先の細い器具（例えば、千枚通しやドリル等）を用いて内径が 1 mm 以上のポンチ穴 1 2 を形成し、このポンチ穴 1 2 に噴出しノズル 3 5 を挿入すればよい。このとき、ポンチ穴 1 2 同士の間隔は、例えば、50 mm 程度とする。また、ひび割れが壁（セメント硬化体）1 を貫通している場合には、コンクリート部材の背面（補修スプレー 3 側の面の反対側の面）のひび割れ部を養生テープまたは再剥離型シーリング材で目止めを行うことで補修剤 2 の流出を防止する。

30

【 0 0 2 4 】

ひび割れ 1 1 に噴出しノズル 3 5 を挿入したら、アクチュエータ 3 2 を押すことで、逆止弁 3 3 を開口し、アクチュエータ 3 2 および噴出しノズル 3 5 を介して補修剤 2 をひび割れ 1 1 内に注入する。噴出しノズル 3 5 から噴射された補修剤 2 は、ひび割れ 1 1 に沿って上下左右に浸透する。補修剤 2 の注入は、噴出しノズル 3 5 の周囲の所定範囲においてひび割れ 1 1 の表面に補修剤 2 が染み出すまで行う。補修剤 2 の注入は、ひび割れ 1 1 に沿って約 50 mm 間隔で行う。また、ひび割れ 1 1 が縦方向に形成されている場合には、ひび割れ 1 1 の下部から順次上方に移動しながら補修剤 2 を注入していく。なお、補修剤 2 を注入する際の間隔（ポンチ穴 1 2 同士の間隔）は限定されるものではない。

40

【 0 0 2 5 】

ひび割れ 1 1 に補修剤 2 を注入したら、補修剤 2 を 1 時間から 2 時間以上、好ましくは 1 時期間から 4 時間程度乾燥させる。補修剤 2 の乾燥時間は、施工時の季節、気温、湿度等により適宜決定すればよい。補修剤 2 を乾燥させたら、ひび割れ 1 1 の周囲に水を散水する。水の散水は、霧吹き等を利用して、コンクリート部材の表面が湿る程度に行う。散水と乾燥を 2 回以上繰り返すものとする。散水の回数は限定されるものではなく、例えば 1 回でもよいし、3 回以上行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

散水後、ひび割れ 1 1 の表面を水洗い清掃する。清掃は、コンクリート表面に滲出した補修剤 2 によるべたつきがなくなるまで行う。なお、コンクリート部材の清掃に洗剤を使

50

用する場合には中性洗剤を使用し、洗剤は十二分に洗い流す。なお、ひび割れ 1 1 の清掃およびひび割れ 1 1 に対する散水は、水などをひび割れの内部に直接圧入することがないように行う。

【 0 0 2 7 】

ひび割れ 1 1 に注入された補修剤 2 は、ひび割れ 1 1 に面するコンクリートのカルシウム分と反応してゲル化する。補修剤 2 がゲル化すると、ひび割れ 1 1 が塞がれるため、コンクリート部材（壁 1）の内部への水や劣化因子の侵入を防ぎ、ひび割れ 1 1 の内部を保護することができる。また、アルカリ性の補修剤 2 を注入することで、コンクリート（壁 1）内の鉄筋などの腐食を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

また、補修剤 2 が注入されたひび割れ 1 1 の周囲に水を散水することで、コンクリートのカルシウム分とケイ酸ナトリウムとの反応が促進し、防水機能や止水効果が向上する。すなわち、水分を供給することで補修剤 2 が希釈されて比重が低下してコンクリート内に染み込み易くなるとともに、コンクリート内のカルシウム分が溶出しやすくなることで、反応が促進する。

【 0 0 2 9 】

送液チューブ 3 4 の先端に攪拌玉 3 6 が取り付けられているため、図 3 に示すように、スプレー缶 3 1 を逆さ（アクチュエータ 3 2 を下側）にしても、送液チューブ 3 4 の先端は下側に位置する。そのため、送液チューブ 3 4 の先端（補修剤 7 の吸引口）が補修剤 2 内に配置された状態が維持されるため、スプレー缶 3 1 を逆さにした状態でも補修剤 2 の噴射が可能となる。

【 0 0 3 0 】

ひび割れの補修は、特別な機器や工具を使用する必要はなく、補修スプレー 3 から噴射するのみで完了するため、作業が簡易である。また、特別な技術を必要としないため、作業によって補修効果にムラが生じることもない。また、補修スプレー 3 は、高さ 1 5 c m ~ 2 0 c m 程度、外径 4 ~ 6 c m 程度と小型なため、ポケットなどに収容することができ、持ち運び易い。また、使用方法も簡単なため、作業員以外の職員などが構造物の点検時に、簡易に補修作業を実施することもできる。

【 0 0 3 1 】

以上、本発明の実施形態について説明したが本発明は、前述の実施形態に限られず、前記の各構成要素については、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更が可能である。

例えば、前記実施形態では、噴出しノズル 3 5 をひび割れ 1 1 に挿入した状態で、補修剤 2 を注入するものとしたが、噴出しノズル 3 5 は必ずしもひび割れ 1 1 に挿入する必要はない。例えば、噴出しノズル 3 5 のひび割れ 1 1 の表面に当接させた状態で補修剤 2 を噴射することで、補修剤 2 をひび割れ 1 1 に圧入してもよい。また、ひび割れ 1 1 の表面を養生テープ等で覆った状態で、養生テープ内に噴出しノズル 3 5 を挿入して、補修剤 2 を噴射することで、ひび割れ 1 1 内に補修剤 2 を圧入してもよい。

また、ポンチ穴 1 2 は、クラック幅が大きい場合であっても形成してもよい。

【 0 0 3 2 】

補修剤 2 のひび割れ 1 1 への注入および散水が完了したら、安心補修スティック（住友大阪セメント株式会社製）を利用して、ひび割れ 1 1 表面の補修を行ってもよい。安心補修スティックは、湿潤状態のひび割れ 1 1 に対して直角方向に擦り付けることでひび割れ 1 1 の表面に擦り込んだ後、乾燥させる。

【 0 0 3 3 】

前記実施形態では、コンクリート壁（壁 1）に生じたひび割れ 1 1 を補修剤 2 により補修する場合について説明したが、補修対象物は、セメント系硬化体により構成されたものであれば限定されるものではない。例えば、モルタルやセメントペースト等の補修に使用してもよい。また、補修対象物は壁 1 に限定されるものではなく、例えば、床板、橋梁、トンネル覆工等の補修に使用してもよい。また、タイルに生じたひび割れ 1 1 の補修に、本実施形態の補修スプレー 3 を使用してもよい。

10

20

30

40

50

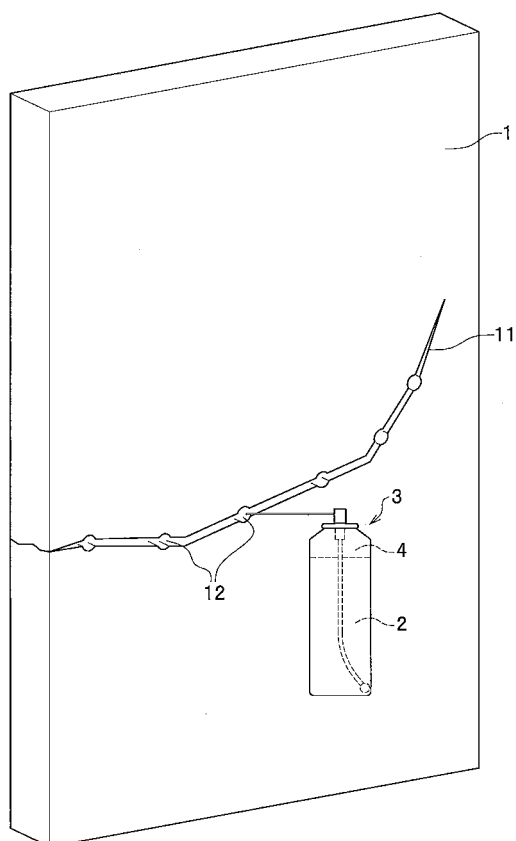
【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

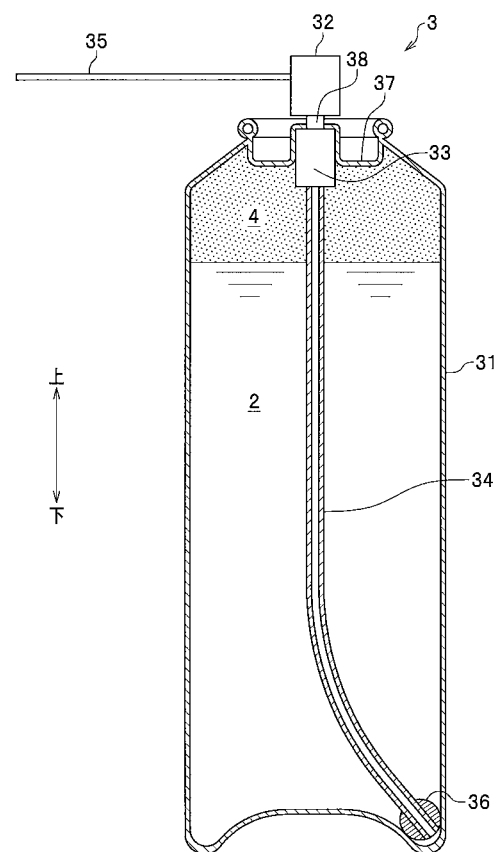
- 1 壁（セメント硬化体）
- 1 1 ひび割れ
- 1 2 ポンチ穴
- 2 補修剤
- 3 補修スプレー（ひび割れ補修スプレー）
- 3 1 スプレー缶
- 3 2 アクチュエータ
- 3 3 逆止弁
- 3 4 送液チューブ
- 3 5 噴出しノズル
- 3 6 攪拌玉
- 3 7 蓋板
- 3 8 弁棒
- 4 圧縮ガス

10

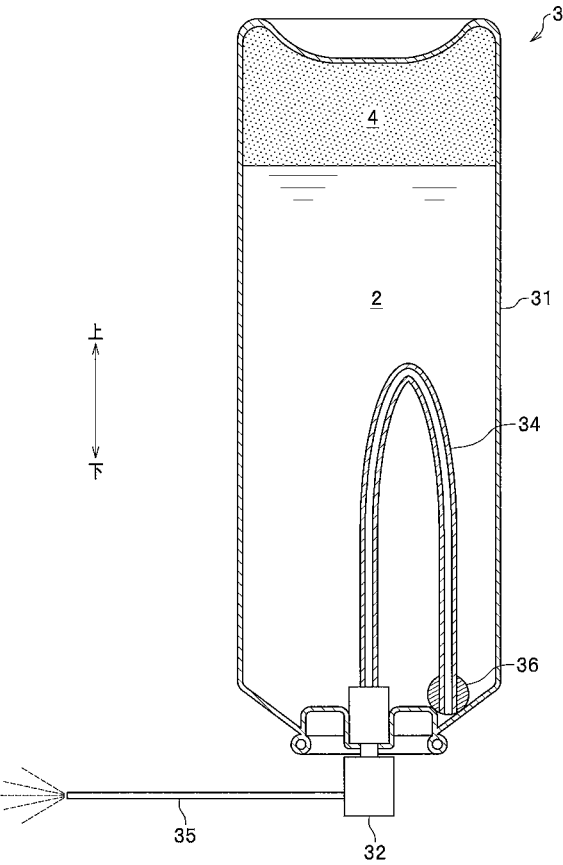
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F033 RA02 RB01 RC13 RC17
4G028 DB06 DB14 DC05