

(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2010-37821

(P2010-37821A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.
E01F 7/04 (2006.01)F1
E01F 7/04テーマコード (参考)
2D001

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-202269 (P2008-202269)
(22) 出願日 平成20年8月5日(2008.8.5)(71) 出願人 508237410
有限会社ハルテック
福井県坂井市春江町辻23-5-1
(71) 出願人 508237982
豊岡 克己
福井県福井市大年町17番12号
(71) 出願人 592029256
福井県
福井県福井市大手3丁目17番1号
(74) 代理人 100111855
弁理士 川崎 好昭
(72) 発明者 金谷 俊昭
福井県坂井市春江町辻23-5-1 有
限会社ハルテック内

最終頁に続く

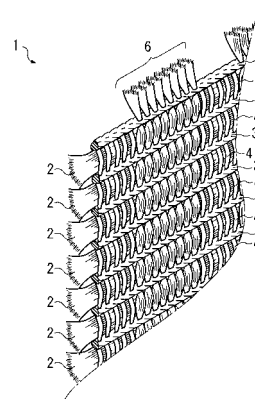
(54) 【発明の名称】 落石防護用編地及びそれを用いた落石防護柵

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、繊維自体の強度を十分発揮することができる高強度の落石防護用編地及びそれを用いた落石防護柵を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 落石防護用編地1は、全長にわたって連続した多数本の繊維を経方向に引き揃えた複数の繊維束2を面状に配列し、繊維束2の間に編成された複数の鎖編列3を備えている。繊維束2は、編地1の表側及び裏側においてそれぞれ隣接する鎖編列3に交互に編み込まれた連結糸4及び5により両側から挟持されて経方向に直線状に保持されるようになっている。また、緯方向には、複数の挿入糸6が面状に配列されて鎖編列3と交差する位置で鎖編列3の編目に挿入されて保持されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

全長にわたって連続した長繊維を多数本引き揃えて構成される繊維束を引き揃え方向が一致するように面状に複数本配列し、前記繊維束の間に編成された鎖編列と前記繊維束の表側及び裏側においてそれぞれ当該鎖編列の間に編み込まれた連結糸とにより前記繊維束を直線状に保持していることを特徴とする落石防護用編地。

【請求項 2】

前記繊維束の引き揃え方向と直交する方向に面状に配列されるとともに前記鎖編列の編目に挿入されて保持された複数の挿入糸を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の落石防護用編地。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の落石防護用編地を前記繊維束が支柱間に張架されるように取り付けしたことを特徴とする落石防護柵。

【請求項 4】

断面が円形状の端末支柱及び当該端末支柱に隣接して設けられた断面が円形状の止着部材を備え、前記落石防護用編地の前記繊維束の端末部分を前記止着部材に巻き付け折り返して重ね合わせた部分を前記端末支柱に巻き付けて緊張させた状態で前記止着部材を前記端末部分とともに前記端末支柱に固定具により固定していることを特徴とする請求項 3 に記載の落石防護柵。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、道路、鉄道、建造物等に隣接する傾斜地において設置される落石防護柵に用いられる落石防護用編地に関する。

【背景技術】

【0002】

傾斜地において岩盤の崩落等により発生する落石を阻止するための対策として落石防護柵を設置することが行われている。落石防護柵には、小規模な落石対策として金網が用いられているが、金網は落石が溜まった状態が長期間継続するとクリープ破壊しやすく破壊された開口から落石がこぼれ出すといった問題がある。

30

【0003】

そのため金網に代えて合成樹脂製のシート体を用いた落石防護柵が提案されている。例えば、特許文献 1 では、間隔を置いて立設した支柱間に化学繊維により強化された可撓性プラスチックの帯状部材を多段的に横架した落石防護柵が記載されている。また、特許文献 2 では、弾性変形する繊維を主体としたシート体を、所定の間隔で立設した支柱の上部間に取り付けて落石を取り込むポケット空間を形成するようにした落石防止装置が記載されている。また、特許文献 3 では、合成樹脂繊維からなる帯状体を補強支柱間の上部防護面に取り付けた防護柵が記載されている。

【特許文献 1】特許第 3 4 5 7 5 8 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 1 4 6 6 4 8 号公報

40

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 1 8 3 3 2 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、化学繊維で補強された可撓性プラスチックからなる帯状部材又は網状部材からなる壁面材が大きく伸びることで落石の衝撃エネルギーを吸収するようにしているが、繊維の本数が少ないと十分な引張強度を得ることができず、また繊維がプラスチックにより被覆されることで繊維自体の引張強度が十分発揮されなくなる。

【0005】

また、特許文献 2 及び 3 に記載されているように、合成繊維を用いた織物又は編物を用

50

いた場合繊維が交絡することで繊維本来の引張強度が十分発揮されなくなり、かえって全体の強度が弱くなるといった課題がある。

【0006】

そこで、本発明は、繊維自体の強度を十分発揮することができる高強度の落石防護用編地及びそれを用いた落石防護柵を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る落石防護用編地は、全長にわたって連続した長繊維を多数本引き揃えて構成される繊維束を引き揃え方向が一致するように面状に複数本配列し、前記繊維束の間に編成された鎖編列と前記繊維束の表側及び裏側においてそれぞれ当該鎖編列の間に編み込まれた連結糸とにより前記繊維束を直線状に保持していることを特徴とする。さらに、前記繊維束の引き揃え方向と直交する方向に面状に配列されるとともに前記鎖編列の編目に挿入されて保持された複数の挿入糸を備えていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明に係る落石防護柵は、上記の落石防護用編地を前記繊維束が支柱間に張架されるように取り付けたことを特徴とする。さらに、断面が円形状の端末支柱及び当該端末支柱に隣接して設けられた断面が円形状の止着部材を備え、前記落石防護用編地の前記繊維束の端末部分を前記止着部材に巻き付け折り返して重ね合わせた部分を前記端末支柱に巻き付けて緊張させた状態で前記止着部材を前記端末部分とともに前記端末支柱に固定具により固定していることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明は、上記の構成を備えることで、全長にわたって連続した長繊維を多数本引き揃えて構成される繊維束を直線状に安定して保持することができるので、繊維束の両側を固定すれば繊維束を構成する繊維の強度を十分発揮させて高強度の編地を得ることができる。

【0010】

すなわち、1本の繊維は両端を保持して直線状に設定した状態で最も引張強度が大きくなるため、全長にわたって連続した多数本の繊維を引き揃えた繊維束の両端を保持して直線状態に設定すれば、各繊維の引張強度を合計した値に近い高い強度を得ることができる。そして、各繊維束は、鎖編列及び連結糸により引き揃え方向が一致した状態で保持されるため、編地全体の引張強度がほぼ均等で高強度にすることができ、落石による衝撃にも十分耐えるだけの強度を得ることが可能となる。また、落石が溜まって長期間負荷が加わった状態が継続しても繊維束が破断することなく保持することができ、落石防護のための耐久性を十分備えるようになる。

30

【0011】

また、繊維束の引き揃え方向と直交する方向に面状に配列されるとともに鎖編列に挿入されて保持された複数の挿入糸を備えることで、引き揃え方向と直交する方向に対しても強度を持たせることができ、落石に対する耐久性を高めることが可能となる。

【0012】

こうした防護用編地を繊維束が支柱間に張架されるように取り付けることで、支柱間に繊維束が張架されて面状に配列されるようになり、軽量で高強度の落石防護柵を得ることができる。

40

【0013】

また、断面が円形状の端末支柱及び当該端末支柱に隣接して設けられた断面が円形状の止着部材を備え、落石防護用編地の繊維束の端末部分を止着部材に巻き付け折り返して重ね合わせた部分を端末支柱に巻き付けて緊張させた状態で止着部材を端末部分とともに端末支柱に固定具により固定すれば、繊維束の端末部分を端末支柱に対して密着した状態で固定することができ、落石の衝撃に対しても繊維束が外れることなくしっかりと保持することが可能となる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係る実施形態について詳しく説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明を実施するにあたって好ましい具体例であるから、技術的に種々の限定がなされているが、本発明は、以下の説明において特に本発明を限定する旨明記されていない限り、これらの形態に限定されるものではない。

【0015】

図1は、本発明に係る実施形態に関する一部拡大斜視図であり、図2は、その表側の平面図（図2（a））及び裏側の平面図（図2（b））である。

【0016】

落石防護用編地1は、全長にわたって連続した多数本の繊維を経方向に引き揃えた複数の繊維束2を面状に配列し、繊維束2の間に編成された複数の鎖編列3を備えている。繊維束2は、編地1の表側及び裏側においてそれぞれ隣接する鎖編列3に交互に編み込まれた連結糸4及び5により両側から挟持されて経方向に直線状に保持されるようになっている。また、緯方向には、複数の挿入糸6が面状に配列されて鎖編列3と交差する位置で鎖編列3の編目に挿入されて保持されている。

【0017】

この例では、編地1の経方向の引張強度は繊維束2が主に担い、緯方向の引張強度は挿入糸6が担うようになっており、繊維束2及び挿入糸6の結節点での強度は鎖編列3が主に担うようになっている。後述するように、編地1を落石防護柵に使用する場合には、繊維束2を支柱間に張架するように取り付けるため、落石の衝撃や落石の保持に伴う負荷は主に繊維束2に加わるようになる。繊維束の引張強度は、構成する繊維の引張強度を合計した値となるが、織物のように糸が湾曲した状態になる場合や編物のように糸が交絡した状態である場合には糸を構成する繊維の強度の合計値よりも強度が小さくなる。また、糸自体に撚りが加えられている場合にも撚りのない引き揃えられた状態に比べて強度が小さくなる。そのため、本発明では、撚りをかけずに多数本の繊維を引き揃えた繊維束2を引き揃え方向に直線状に設定することで、構成する繊維の引張強度の合計値に近い引張強度を実現することができる。

【0018】

繊維束2は、アラミド繊維、高強度ポリエステル繊維、炭素繊維、ポリエチレン繊維等の高強度の合成繊維を多数本引き揃えて用いられる。落石防護用として使用する場合には、低吸水性で耐熱性の優れた全芳香族ポリエステル繊維が好ましい。繊維束2の引張強度については、落石防護用として使用する際に設定される引張強度に応じて設定すればよい。例えば、従来使用されているワイヤロープでは破断強度が850～900kN/mであるが、これに相当する引張強度を得るためには、繊維束を1m当り140本配列する場合繊維束1本当り6～6.5kN/mの引張強度が必要となる。繊維束の織度を約5000texとすれば、繊維1本当り1.2～1.3N/texの引張強度となり、上記の高強度繊維では引張強度が3N/texであるから、十分な引張強度を得ることができる。

【0019】

鎖編列3は、ポリアミド系繊維、ポリエステル系繊維、ポリオレフィン系繊維等の合成繊維からなる糸を経方向に鎖編で編成されている。鎖編列3に使用される糸は、結節点の強度を保持できる程度の引張強度を備えるものを用いるとよい。

【0020】

連結糸4及び5は、ポリアミド系繊維、ポリエステル系繊維、ポリオレフィン系繊維等の合成繊維からなる糸を隣接する鎖編列3に所定の編目数ずつ交互に編み込んで鎖編列3の間を掛け渡すように編成される。連結糸4が繊維束2の表側に掛け渡され、連結糸5が繊維束2の裏側に掛け渡されるので、繊維束2を両側から挟持するように安定した状態で保持する。連結糸4及び5に使用される糸は、落石の衝撃等により破断しない程度の強度を備えるものを用いるとよい。

【0021】

挿入糸 6 は、ポリアミド系繊維、ポリエステル系繊維、ポリオレフィン系繊維等の高強度の合成繊維からなり、複数の挿入糸 6 を緯方向に面状に配列している。落石防護用として使用する場合には、低吸水性で耐熱性の優れた全芳香族ポリエステル繊維が好ましい。

【0022】

挿入糸 6 は、構成する繊維に撚りを加えずに引き揃えたものを用いるとよい。こうした糸を用いることで繊維の引張強度の合計値に近い強度を得ることができる。挿入糸 6 の強度については、落石防護用として使用する際に設定される引張強度に応じて設定すればよい。例えば、従来使用されている金網では $30 \sim 40 \text{ kN/m}$ の引張強度であるが、これに相当する引張強度を得るためには、挿入糸を 1 m 当り 200 本配列する場合挿入糸 1 本当り $0.15 \sim 0.2 \text{ kN/m}$ の引張強度が必要となる。挿入糸 6 に高強度の繊維を用いて織度を $125 \sim 150 \text{ tex}$ に設定すれば、十分な引張強度を得ることができる。

10

【0023】

図 3 は、編地 1 を編成するための組織図である。編地 1 は、緯糸挿入可能なラッセル編機により編成する。L 1 は鎖編列 3 を編成するための糸であり、L 2 は、連結糸 4 を編成するための糸である。L 3 は、繊維束 2 であり、経方向に挿入される。L 4 は、連結糸 5 を編成するための糸である。挿入糸 6 は、緯方向に挿入されて鎖編列 3 の編目に編み込まれるようになる。

【0024】

図 4 は、編地 1 の変形例に関する一部拡大斜視図である。この例では、繊維束 2 が所定本数ずつ間隔を空けて配列されており、編地 1 に網目 N が形成されるようになる。このように網目 N が形成されることで、落石を防護するとともに風通しが良好となり、落石防護柵に対する強風による負荷を小さくすることができ、また見通しが良くなることから、外観上も好ましいものとなる。

20

【0025】

図 5 は、上述した編地 1 を支柱間に取り付けた落石防護柵に関する斜視図である。落石防護柵は、両側に設置された鋼管からなる端末支柱 11 の中間位置に H 型鋼からなる中間支柱 10 が設置されている。編地 1 は、繊維束 2 が端末支柱 11 の間に張架されるように取り付けられており、端末部分を端末支柱 11 及び鋼管からなる止着部材 12 により固定されている。中間支柱 10 では編地 1 に対して挿入されたボルトにより締付固定されている。

30

【0026】

図 6 は、図 5 に示す落石防護柵の端末支柱部分に関する一部拡大断面図である。止着部材 12 は、端末支柱 11 の中間支柱 10 側に近接して設置されている。そして、端末支柱 11 及び止着部材 12 は断面が円形状で、止着部材 12 の外径は端末支柱 11 に比べて小さく設定されている。

【0027】

編地 1 の端末部分を固定する場合、編地 1 を一旦端末支柱 11 の周囲に巻回して端末部分を止着部材 12 に巻き付けて折り返し、端末部分を端末支柱 11 の巻回した部分の間に挿入して重ね合わせた状態にする。次に、端末部分の端部を止着部材 12 の巻き付けた部分に重ね合わせ状態にした後、端部を引張ることで編地 1 を緊張させた状態に設定する。そして、端末支柱 11 の止着部材 12 と反対側に湾曲形成した固定板 13 を編地 1 に密着して配置し、止着部材 12 の端末支柱 11 と反対側に湾曲形成した固定板 14 を編地 1 に密着して配置し、2 つの固定板 13 及び 14 並びに端末支柱 11 及び止着部材 12 を貫通するように長ボルト 15 を挿着してナットにより固定板 13 及び 14 を締付固定する。

40

【0028】

このように止着部材 12 を用いて編地 1 の端末部分を固定することで編地 1 が緩むことなく固定することができる。また、編地 1 の繊維束 2 の端末部分がすべて固定板 12 及び 13 により密着固定され、両端が固定されて張架された繊維束 12 は十分な引張強度を発揮することが可能となる。

【0029】

50

編地 1 に落石が衝突して引張られると、止着部材 1 2 が歪んで止着部材 1 2 及び端末支柱 1 1 の間の編地 1 にかかる摩擦力が大きくなり、繊維束 2 にせん断力がかかることなく端末部分が密着固定されるようになる。そのため、落石が生じた場合でも繊維束 2 がせん断力により破断することなく耐久性の高い固定構造となっている。

【0030】

図 7 は、上述した編地 1 の表面を樹脂製被膜 7 により被覆した場合を示す一部拡大斜視図である。被膜 7 により編地 1 全体を被覆することで編地 1 の耐候性を向上させることができる。例えば、繊維束 2 に全芳香族ポリエステル繊維を用いた場合紫外線により劣化して強度が低下するため、塩化ビニル樹脂からなる被膜 7 で被覆することでこうした劣化を防止することができる。ただし、被膜 7 で被覆することで繊維束 2 の強度が低下するため薄く被膜形成する必要がある。また、被膜 7 は、編地 1 を取り付けた後にスプレー等により編地 1 全体に付着させて形成したり、編地 1 を取り付ける前に樹脂液に浸漬させて付着させるようにしてもよい。

【実施例】

【0031】

全芳香族ポリエステル繊維（株式会社クラレ製）からなる 1670 dtex の糸を 22 本束ねた繊維束を用い、ポリエステル繊維（帝人ファイバー株式会社製）からなる 560 dtex の長繊維糸を鎖編列及び連結糸に用いてラッセル編機（カールマイヤー社製）により編成した。編成の際に、緯方向にポリエステル繊維（帝人ファイバー株式会社製）からなる 1670 dtex の糸を 4 本束ねた挿入糸を鎖編列の編目に挿入するように編み込んだ。編成は、4.5 ゲージ、11.43 コースで行い、幅 208 cm の編地を作製した。作製された編地は、繊維束が 140 本/m の密度で経方向に沿って直線状に整列されて連結糸に保持され、挿入糸が 200 本/m の密度で緯方向に沿って鎖編列に編み込まれた。

【0032】

編地を構成する繊維束及び挿入糸に関してそれぞれ単独の引張強度を測定した。繊維束については、繊維束 4 ウェル分を 1 スtrand として、端末部分をキャプスタン式重布つかみ具に固定し、引張試験装置（株式会社島津製作所製；オートグラフ AG-100 kN I S）により引張試験（試験速度 50 mm/分、つかみ具間距離 850 mm）を行った。その結果、編地に用いた繊維束は平均 28.05 kN の引張強度を有することがわかった。また、挿入糸については、挿入糸 8 コース分を 1 スtrand として、繊維束と同様の引張試験を行い、平均 3.22 kN の引張強度を有することがわかった。

【0033】

編地では、経方向について 1 m 当り 140 本の繊維束を有するので、 $140 \div 4 \times 28.05 = 981.75 \text{ kN/m}$ の引張強度を備えることになり、上述したワイヤロープの破断強度である 850～900 kN/m よりも大きい強度に設定されている。また、緯方向について 1 m 当り 200 本の挿入糸を有するので、 $200 \div 8 \times 3.22 = 80.5 \text{ kN/m}$ の引張強度を備えることになり、上述した金網の引張強度である 30～40 kN/m よりも大きい強度に設定されている。

【0034】

したがって、作製された編地は、落石防護用として十分な強度を備えており、さらに従来の金網等の部材よりも軽量で取り扱いやすいといった利点を有している。

【0035】

次に、編成した編地（長さ 600 mm、幅 120 mm（20 mm×6 スtrand））の両側の端末部分を、端末支柱に相当する鋼管（径 267.4 mm、厚さ 6.6 mm）及び止着部材に相当する鋼管（径 139.8 mm、厚さ 3.5 mm）を用いて図 6 に示すように固定し、引き抜き試験装置（株式会社島津製作所製；UH-1000 KNC）で端末部分の引き抜き試験（試験速度 50 mm/分）を行った。その結果、端末支柱から編地の端

末部分が外れることなく一部の繊維束が平均 147.9 kN で破損した。繊維束 6 ストラ
ンド分の引張強度が $28.05 \times 6 = 168.3$ kN であることから、落石防護柵に使用
した状態でも編地自体の強度の約 88 % 程度の強度が実現されており、落石防護柵とし
ても十分な耐久性を備えていることが確認できた。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明に係る実施形態に関する一部拡大斜視図である。

【図 2】編地の表側の平面図及び裏側の平面図である。

【図 3】編地を編成するための組織図である。

【図 4】編地の変形例に関する一部拡大斜視図である。

10

【図 5】編地を支柱間に取り付けた落石防護柵に関する斜視図である。

【図 6】図 5 に示す落石防護柵の端末支柱部分に関する一部拡大断面図である。

【図 7】編地表面を樹脂製被膜により被覆した場合を示す一部拡大斜視図である。

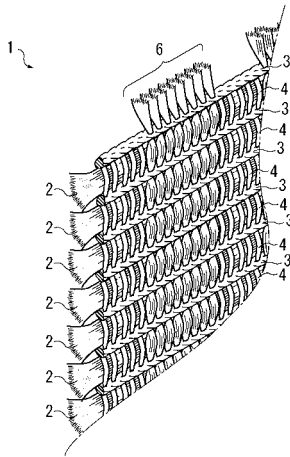
【符号の説明】

【0037】

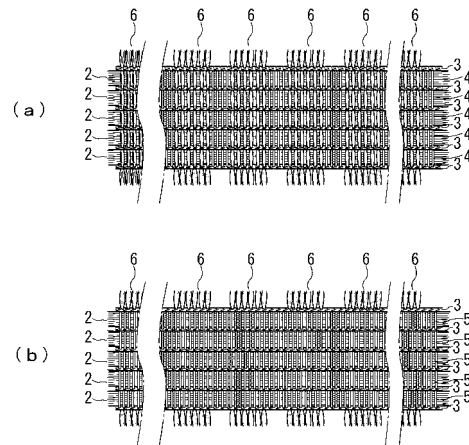
- 1 編地
- 2 繊維束
- 3 鎖編列
- 4 連結糸
- 5 連結糸
- 6 挿入糸
- 7 被膜
- 10 中間支柱
- 11 端末支柱
- 12 止着部材
- 13 固定板
- 14 固定板
- 15 長ボルト

20

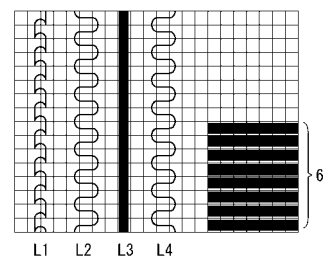
【図 1】



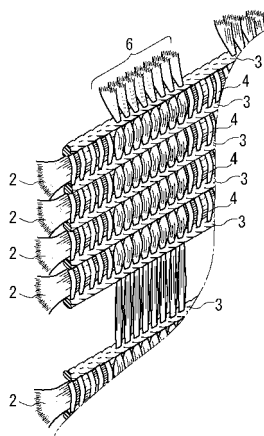
【図 2】



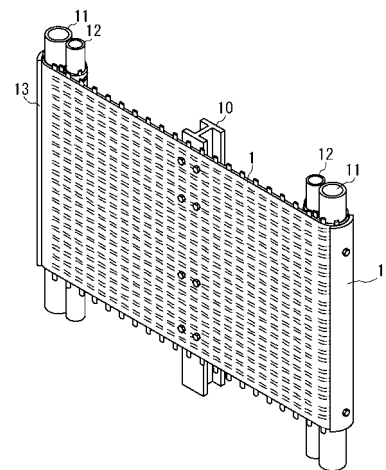
【図 3】



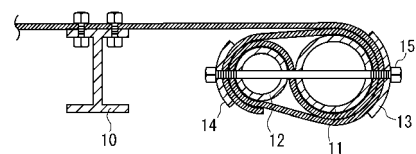
【図 4】



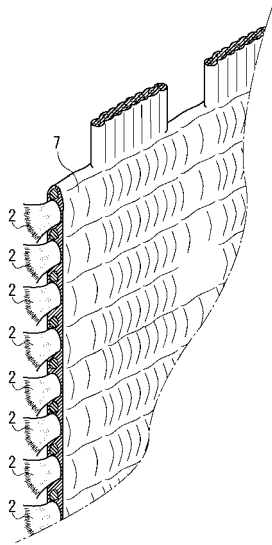
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 豊岡 克己

福井県福井市大年町 1 7 番 1 2 号

(72)発明者 三田村 文寛

福井県福井市春日 3 丁目 3 0 3 番 福井県雪対策・建設技術研究所内

(72)発明者 村上 哲彦

福井県福井市川合鷺塚町 6 1 字北稲田 1 0 福井県工業技術センター内

Fターム(参考) 2D001 PA06 PC03 PD06