

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6293037号
(P6293037)

(45) 発行日 平成30年3月14日(2018.3.14)

(24) 登録日 平成30年2月23日(2018.2.23)

(51) Int.Cl. F I
E O 2 F 3/40 (2006.01) E O 2 F 3/40 D
E O 2 D 3/046 (2006.01) E O 2 F 3/40 B
 E O 2 D 3/046

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-218622 (P2014-218622)	(73) 特許権者	000001373 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(22) 出願日	平成26年10月27日(2014.10.27)	(73) 特許権者	594135151 一般財団法人ダム技術センター 東京都台東区池之端二丁目9番7号池之端 日殖ビル2階
(65) 公開番号	特開2016-84635 (P2016-84635A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成28年5月19日(2016.5.19)	(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
審査請求日	平成28年9月13日(2016.9.13)	(74) 代理人	100122781 弁理士 近藤 寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 法面成形・締固めアタッチメント装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建設機械のアームに接続可能な法面成形・締固めアタッチメント装置であって、
 前記アームに接続可能な接続部を有するアタッチメント基体と、
 前記アタッチメント基体に弾性支承を介して支持された振動発生部と、
 前記振動発生部に接続された締固め板と、
 前記締固め板と離間し、前記締固め板よりも前記接続部に近い位置に配置され、前記ア
 タッチメント基体に支持されたバケット部と、を備え、
 前記アタッチメント基体は、前記アームに対して揺動可能に支持され、
 前記アタッチメント基体が揺動する方向と交差する方向に延在し、前記アームのリンク
 機構に接続される一対の支持ピンと、
 前記アタッチメント基体の揺動する方向と交差する方向に離間して配置され、前記一対
 の支持ピンが架け渡される一対の支持片と、
 前記一対の支持片に連結され、前記アタッチメント基体の揺動する方向に対向して配置
 され、前記振動発生部を挟んで前記振動発生部を支持する一対の挟持板と、を備え、
 前記一対の挟持板の対向する面には、前記弾性支承が各々設けられ、
 前記バケット部の開口部は、前記挟持板に対して前記弾性支承とは反対側に向けられ、
 前記バケット部は、前記弾性支承を介さないで前記アタッチメント基体に支持されてい
 る、法面成形・締固めアタッチメント装置。

【請求項2】

前記締固め板の一方の面は、前記法面に押し当てられる平面である施工面として形成され、

前記締固め板の他方の面は、前記振動発生部に連結される側の面であり、

前記他方の面には、リブが形成されている、請求項 1 に記載の法面成形・締固めアタッチメント装置。

【請求項 3】

前記締固め板は、正方形を成し、

前記バケット部の長手方向の両端部は、前記バケット部の長手方向に沿う方向において、前記締固め板の縁部よりも外方に張り出していない、請求項 1 又は 2 に記載の法面成形・締固めアタッチメント装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、法面成形・締固めアタッチメント装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自走する掘削機械（例えばバックホウ等）のアームの先端に振動板を装着し、振動発生装置からの振動を振動板に伝達し、振動板を介して法面に打撃を加えて、法面を締固める法面締固め装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 209843 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、法面の下部側である法裾部に、法面を形成する材料（岩塊、砂利、セメントなど）のうち、比較的大きな固形物である大玉が落下して、溜まることがある。そのため、従来において、これらの大玉を回収するためにバケットを装着した専用機を現場に配置していた。そして、この専用機によって、大玉を回収し、回収された大玉を法面に押し込むなどして、法面を成形していた。

30

【0005】

また、法面や法面上端の角部である法肩部を締固める場合には、上記の法面締固め装置を用いて行うことができるが、締固め時においても大玉が法裾部に落下することがあるので、法面締固め装置と、バケットを装着した専用機との両方を準備する必要があった。しかしながら、法面締固め装置と、バケットを備えた専用機との両方を現場に準備して作業を行うと、これらの 2 台による作業が錯綜してしまい作業効率が低下していた。特に作業現場が狭所である場合には、お互いの作業の邪魔になっていた。

【0006】

本発明は、法面を成形する際の作業効率及び法面を締固める際の作業効率の向上を図ることが可能な法面成形・締固めアタッチメント装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、建設機械のアームに接続可能な法面成形・締固めアタッチメント装置であって、アームに接続可能な接続部を有するアタッチメント基体と、アタッチメント基体に弾性支承を介して支持された振動発生部と、振動発生部に接続された締固め板と、締固め板と離間し、締固め板よりも接続部に近い位置に配置され、アタッチメント基体に支持されたバケット部と、を備え、アタッチメント基体は、アームに対して揺動可能に支持され、アタッチメント基体が揺動する方向と交差する方向に延在し、アームのリンク機構に接続される一対の支持ピンと、アタッチメント基体の揺動する方向と交差する方向に離間して

50

配置され、一对の支持ピンが架け渡される一对の支持片と、一对の支持片に連結され、アタッチメント基体の揺動する方向に対向して配置され、振動発生部を挟んで振動発生部を支持する一对の挟持板と、を備え、一对の挟持板の対向する面には、弾性支承が各々設けられ、バケット部の開口部は、挟持板に対して弾性支承とは反対側に向けられ、バケット部は、弾性支承を介さないでアタッチメント基体に支持されている。

【0008】

この法面成形・締固めアタッチメント装置では、一つのアタッチメント基体に対して、バケット部と、締固め板との両方が設けられているので、バケット部によって大玉の回収を行い法面の成形を行うことができ、締固め板によって法面の締固めを行うことができる。そのため、バケットを備えた専用機と、法面締固め機とを別々に準備する必要がなく、2台の機械による作業が交錯することがなく、作業効率の向上を図ることができる。

10

【0009】

また、法面成形・締固めアタッチメント装置では、締固め板と、バケット部とが離間して、別々に設けられているので、それぞれ必要な大きさ及び形状とすることができる。これにより、バケット部を必要な容量とすると共に、締固め板の面積を拡大することができるので、バケット部としての容量を確保しつつ、法面を成形する際の作業効率及び法面を締固める際の作業効率を向上させることができる。また、振動発生部は弾性支承を介して、アタッチメント基体に支持されているので、振動発生部による振動がバケット部に伝達されることを防止することができ、振動エネルギーの損失を抑制して、振動発生部による振動を締固め板に有効に伝達することができる。また、バケット部は、締固め板よりも接

20

【0010】

また、法裾部に落下した大玉を回収するための作業においては、バケット部の微妙な動作が必要となる。バケット部が弾性支承を介して、アームのリンク機構に連結されていると、アームのリンク機構による動作が正確に伝達されず、微妙な動作制御ができないが、法面成形・締固めアタッチメント装置では、アタッチメント基体を介し弾性支承を介在させないで、バケット部がアームのリンク機構に連結されているので、リンク機構による動作を正確にバケット部に伝達させることができる。

30

【0011】

アタッチメント基体は、振動発生部を挟んで支持する一对の挟持板を備え、一对の挟持板の対向する面には、弾性支承が各々設けられている。これにより、振動発生部を一对の挟持板によって両側から挟んで支持するので、振動発生部を安定して支持することができる。また、一对の挟持板の対向する面には、弾性支承が設けられ、この弾性支承によって両側から振動発生部を挟むことで、一对の挟持板に伝達される振動を抑制することができる。

【0012】

バケット部の開口部は、挟持板とは反対側に向けられ、バケット部は、一对の挟持板の一方に支持されている。これにより、バケット部の配置と、締固め板の配置を好適に離すことができ、締固め板を使用する際に、邪魔にならない位置にバケット部を配置することができる。なお、「バケット部の開口部は、挟持板とは反対側に向けられ」とは、バケット部の開口部が、外側に向けられ、挟持板の方に向けられていないことをいう。

40

【0013】

また、アタッチメント基体は、アームに対して揺動可能に支持され、一对の挟持板は、アタッチメント基体の揺動する方向に対向して配置されている。これにより、揺動可能な方向の両側から、アタッチメント基体によって振動発生部を支持することができる。締固め板を使用する際に、法面の傾斜に合わせて締固め板を傾斜させた場合には、下側に配置

50

された挟持板によって下方から安定して振動発生部を支持することができる。

【0014】

また、締固め板の一方の面は、法面に押し当てられる平面である施工面として形成され、締固め板の他方の面は、振動発生部に連結される側の面であり、他方の面には、リブが形成されている構成でもよい。これにより、リブによって、締固め板の剛性を確保しつつ厚みを薄くすることができ、締固め板の軽量化を図ることができる。また、締固め板の施工面とは反対側の面にリブを形成しているため、法面の成形や法面の締固めを行う際に、邪魔にならない位置にリブを形成することができる。

【0015】

また、締固め板は、正方形を成し、バケット部の長手方向の両端部は、バケット部の長手方向に沿う方向において、締固め板の縁部よりも外方に張り出していない構成とすることができる。これにより、バケット部が締固め板の縁部から不要にはみ出すことを防止することができる。また、締固め板を使用する際に邪魔にならない位置にバケット部を配置することができる。また、法面成形・締固めタッチメント装置によれば、バケット部が不要に大きくないので、大玉の回収を容易に行うことができる。また、締固め板を正方形とすることで、バランスよく、面積を拡大することができ、法面の成形及び締固めにおける作業効率を向上させることができる。なお、「正方形」とは、略正方形であるものを含む。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、法面を成形する際の作業効率及び法面を締固める際の作業効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態の法面成形・締固め機を示す側面図であり、バケット部を使用している状態を示す図である。

【図2】図1に示す法面成形・締固め機を示す側面図であり、締固め板を法面に押し当てて、法面を成形している状態を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態の法面成形・締固めアタッチメント装置を示す側面図である。

【図4】堤体を構築する工程を示す図であり、ブルドーザを用いて各層を締固めている状態を示す図である。

【図5】図1に示す法面成形・締固め機を示す側面図であり、締固め板を法肩部に押し当てて、法肩部を締め固めている状態を示す図である。

【図6】振動ローラを用いて、堤体の天面の転圧を行っている状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において同一部分又は相当部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0019】

図1及び図2に示すように、法面成形・締固め機Mは、車体本体である車体上部1を備えている。車体上部1は車体11を備え、車体11には運転席12が設けられている。運転席12には、法面成形・締固め機Mを作動させるためのスイッチ、レバー、ハンドル類などが設けられている。法面成形・締固め機Mでは、堤体Tの傾斜面である法面T1を成形すると共に、堤体Tの天面T2の法面T1側の端部（法肩T3際）を締固める。

【0020】

堤体Tは例えばダムの堤体の一部を成すものであり、ダムの堤体は、セメントの含有量が少ない貧配合の内部コンクリートと、セメントの含有量が多い富配合の外部コンクリートとを有する。外部コンクリートは、堤体の内部コンクリートを覆うように施工される。外部コンクリートは、外部側に配置されるので、風化に耐える必要があり、富配合のコンクリートが採用される。上記の堤体Tは、内部コンクリートに相当する部位であり、法面

10

20

30

40

50

T 1 の成形や、天面 T 2 の法肩 T 3 際の締固めに、法面成形・締固め機 M が使用される。

【 0 0 2 1 】

法面成形・締固め機 M の車体上部 1 の下面側には、車体下部装置 2 が設けられている。車体下部装置 2 は、走行装置 2 1 および旋回装置 2 2 を備えている。走行装置 2 1 は、クローラによって構成されており、悪路の走行も円滑に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

走行装置 2 1 の上方には、旋回装置 2 2 が搭載されている。旋回装置 2 2 は、基台と、基台上に載置され、基台に対して鉛直軸周りに旋回可能とされたステージを備えている。旋回装置 2 2 を作動させるにより、車体上部 1 は、走行装置 2 1 に対して鉛直軸周りに旋回可能とされている。したがって、たとえば運転席 1 2 の正面の正面方向に沿った方向に 10
対して走行可能であるとともに、垂直となる方向に対しても走行可能とされている。

【 0 0 2 3 】

さらに、車体上部 1 の前端部には、アーム 3 が取り付けられている。アーム 3 は、アーム第 1 ロッド 3 1 及びアーム第 2 ロッド 3 2 を備えている。アーム第 1 ロッド 3 1 の基端部は、車体上部 1 に対してピン接合されており、アーム第 1 ロッド 3 1 の先端部はアーム第 2 ロッド 3 2 の基端部に対してピン接合されている。また、アーム第 1 ロッド 3 1 と車体上部 1 との間には、アーム第 1 シリンダ 3 3 が掛け渡されており、アーム第 2 ロッド 3 2 とアーム第 1 ロッド 3 1 との間には、アーム第 2 シリンダ 3 4 が掛け渡されている。アーム第 1 シリンダ 3 3 を伸縮させることにより、車体上部 1 に対してアーム第 1 ロッド 3 1 が揺動し、アーム第 2 シリンダ 3 4 を伸縮させることにより、アーム第 1 ロッド 3 1 に対してアーム第 2 ロッド 3 2 が揺動する。 20

【 0 0 2 4 】

アーム第 2 ロッド 3 2 の先端部には、法面成形・締固めアタッチメント装置（以下、「アタッチメント装置」という。）4 が取り付けられている。また、アーム第 2 ロッド 3 2 には、アタッチメント装置 4 を揺動させるためのアタッチメント駆動機構 5 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

アタッチメント駆動機構 5 は、アタッチメント駆動用シリンダ 5 1、アタッチメント駆動用第 1 ロッド 5 2 及びアタッチメント駆動用第 2 ロッド 5 3 を備えている。アタッチメント駆動用シリンダ 5 1 の基端部は、アーム第 2 ロッド 3 2 の基端部にピン接合されている。また、アタッチメント駆動用シリンダ 5 1 の先端部は、アタッチメント駆動用第 1 ロッド 5 2 の基端部及びアタッチメント駆動用第 2 ロッド 5 3 の基端部にピン接合されている。 30

【 0 0 2 6 】

アタッチメント駆動用第 1 ロッドの先端部は、アーム第 2 ロッド 3 2 の先端部にピン接合されている。そして、アタッチメント駆動用第 2 ロッド 5 3 の先端部及びアーム第 2 ロッド 3 2 の先端部は、アタッチメント装置 4 に対してそれぞれピン接合されている。これらのアーム第 2 ロッド 3 2 の先端部、アタッチメント駆動用第 1 ロッド 5 2 及びアタッチメント駆動用第 2 ロッド 5 3 は、リンク機構として機能し、アタッチメント駆動用シリンダ 5 1 を伸縮させることにより、アーム第 2 ロッド 3 2 に対してアタッチメント装置 4 を 40
揺動させることができる。

【 0 0 2 7 】

次に、アタッチメント装置 4 について説明する。図 3 に示されるように、アタッチメント装置 4 は、アタッチメント基体 4 1、起振機（振動発生部）4 2、締固め板 4 3 及びバケット部 4 4 を備えている。

【 0 0 2 8 】

アタッチメント基体 4 1 は、一对の挟持板 4 5、4 6 及び連結板 4 7 を有する。一对の挟持板 4 5、4 6 の基端部は連結板 4 7 によって連結され、一对の挟持板 4 5、4 6 及び連結板 4 7 は、コ字状を成すように配置されている。連結板 4 7 の厚み方向を上下方向に沿うように配置した場合には、連結板 4 7 の長手方向の両端部から下方に垂下するように 50

、一对の挟持板 4 5 , 4 6 が配置されている。一对の挟持板 4 5 , 4 6 は、連結板 4 7 から屈曲されることで形成されていてもよく、溶接などによって連結板 4 7 に接合されているものでもよく、鋳造などによって連結板 4 7 と一体成形されているものでもよい。なお、「連結板 4 7 の厚み方向」とは、連結板の板厚に沿う方向であり、連結板 4 7 の主面と直交する方向である。

【 0 0 2 9 】

連結板 4 7 の天面 4 7 a には、上方に突出するブラケット 4 8 が設けられている。天面 4 7 a は、一对の挟持板 4 5 , 4 6 とは反対側の面である。ブラケット 4 8 は、連結板 4 7 の幅方向に離間して配置された一对の支持片 4 9 を備えている。連結板 4 7 の幅方向とは、連結板 4 7 の長手方向と交差する方向であり、一对の挟持板 4 5 , 4 6 が対向する方向に対して交差する方向である。一对の支持片 4 9 の基端部は連結板 4 7 の天面 4 7 a に溶接などにより接合されている。

10

【 0 0 3 0 】

一对の支持片 4 9 の先端部（上端部）には、アーム 3 のリンク機構に接続するための接続部 6 が設けられている。接続部 6 は、一对の支持片 4 9 に架け渡された一对の支持ピン 6 1 , 6 2 を有する。一对の支持ピン 6 1 , 6 2 は、連結板 4 7 の長手方向に離間して配置されていると共に、高さ方向において、異なる位置に配置されている。連結板 4 7 の長手方向において、挟持板 4 5 に近い方に配置された支持ピン 6 1 は、挟持板 4 6 に近い方に配置された支持ピン 6 2 よりも低い位置（連結板 4 7 に近い方）に配置されている。

【 0 0 3 1 】

一对の支持片 4 9 は、支持ピン 6 1 を介して、アーム第 2 ロッド 3 2 の先端部にピン接合され、支持ピン 6 2 を介して、アタッチメント駆動用第 2 ロッド 5 3 の先端部にピン接合される。上述したように、アタッチメント駆動用シリンダ 5 1 を伸縮させることで、アタッチメント駆動用第 2 ロッド 5 3 に接続された支持ピン 6 2 が変位して、支持ピン 6 1 中心として、アタッチメント基体 4 1 が揺動する。

20

【 0 0 3 2 】

起振機 4 2 は、一对の挟持板 4 5 , 4 6 に挟まれて支持されている。起振機 4 2 は、外郭を成すハウジング 4 2 a を備え、このハウジング 4 2 a 内に電動モータ及び電動モータの出力軸に偏心して設けられた回転子を収容している。電動モータの出力軸は、例えば、一对の挟持板 4 5 , 4 6 が対向する方向に延在している。電動モータを駆動することにより、出力軸が回転され、この出力軸に対して偏心して配置された回転子が回転することで、振動が発生する。起振機 4 2 による振動は、一对の挟持板 4 5 , 4 6 の長手方向（図 3 の上下方向）に沿って振動する。

30

【 0 0 3 3 】

ハウジング 4 2 a は、収容部本体 4 2 b 及び一对の張出板 4 2 c を有する。収容部本体 4 2 b は、電動モータ及び回転子を収容する部分であり、例えば角筒状を成している。収容部本体 4 2 b の軸線方向は、一对の挟持板 4 5 , 4 6 が対向する方向に配置され、一对の張出板 4 2 c は、収容部本体 4 2 b の軸線方向の両端部に設けられている。一对の張出板 4 2 c と一对の挟持板 4 5 , 4 6 との間には、ゴム支承 7 が配置されている。ゴム支承 7 は例えば積層ゴムであり、ゴム板と鋼板とが交互に積層されて構成されている。一对の張出板 4 2 c はゴム支承 7 を介して一对の挟持板 4 5 , 4 6 に支持され、一对の挟持板 4 5 , 4 6 の長手方向に沿って振動可能な状態で支持されている。また、ゴム支承 7 は、起振機 4 2 による振動の一对の挟持板 4 5 , 4 6 への伝達を防止する。

40

【 0 0 3 4 】

一对の張出板 4 2 c は、収容部本体 4 2 b から、収容部本体 4 2 b の軸線方向と交差する方向に、張り出している。図 3 に示すように、収容部本体 4 2 b から上方に一对の張出板 4 2 c が延びている。一对の張出板 4 2 c は、一对の挟持板 4 5 , 4 6 に支持された状態において、収容部本体 4 2 b から連結板 4 7 側へ張り出している。換言すれば、収容部本体 4 2 b は、一对の挟持板 4 5 , 4 6 に支持された状態において、一对の挟持板 4 5 , 4 6 の先端部よりも下方（連結板 4 7 側）に張り出している。

50

【0035】

締固め板43は、平面を成す底面43aを有し、底面43aとは反対側の面である天面43bに、起振機42が接続されている。締固め板43は、略正方形を成すように形成されている。起振機42は、締固め板43の略中央に接続され、締固め板43の2組の対向する2辺のうちの一組の2辺は、一对の挟持板45, 46が対向する方向に対向している。また、天面43bには、リブ43cが設けられ、このリブ43cによって、締固め板43の剛性が確保されている。底面43aは、法面T1、天面T2に押し当てられる面(施工面)である。

【0036】

バケット部44は、アーム3側に配置された挟持板45に支持されている。バケット部44は、例えば、固形物である岩や土砂など(大玉)を収容することができる。バケット部44の開口部44aは、挟持板45とは反対側に向けられていると共に、図3に示されている状態では、斜め上方に向けられている。バケット部44の長手方向は、平面視において、一对の挟持板45, 46が対向する方向と交差して延在している。なお、「アーム3側に配置され」とは、アーム3が延在する方向であって、車体11側に配置されていることをいう。

10

【0037】

バケット部44は、天板44b、背面板44c、底板44d及び一对の側板44eを備えている。天板44bは、バケット部44の天面を形成し、背面板44cの上端部から挟持板45とは反対側に張り出している。背面板44cは、挟持板45と対面して配置され、天板44bの基端部から下方に垂下している。

20

【0038】

底板44dは、バケット部44の底面を形成し、背面板44cの下端部から挟持板45とは反対側に張り出している。底板44dは、第1底板44f及び第2底板44gを有し、屈曲されて形成されている。第1底板44fは、背面板44cの下端部から斜め下方に垂れ下がるように配置されている。第2底板44gは、第1底板44fの下端部から斜め上方に張り出している。第1底板44f及び第2底板44gは、バケット部44の長手方向に直交する断面において、V字を成すように配置されている。また、バケット部44が挟持板45に支持されている状態において、第2底板44gは、締固め板43に対して第1の傾斜角 θ_1 で傾斜している。第1の傾斜角 θ_1 は、例えば 40° であり、 20° 以上 60° 以下であることが好ましく、 30° 以上 50° 以下であることがより好ましい。第1の傾斜角 θ_1 が 20° 以上 60° 以下であると、好適に大玉をバケット部44に回収することができると共に、第2底板44gと法面T1との接触を回避させ易くなる。また、第1の傾斜角 θ_1 が 20° 以上 60° 以下であると、回収された大玉がバケット部44から落下しにくくなるので、作業性を向上させることができる。

30

【0039】

第1底板44fの先端部(背面板44cとは反対側の端部)は、上下方向において、挟持板45の下端部よりも下方に配置されていると共に、締固め板43よりも上方に配置されている。第1底板44fの先端部は、一对の挟持板45, 46が対向する方向において、締固め板43の端部よりも、外側(挟持板45とは反対側)に配置されている。また、第2底板44gの先端部(第1底板44fとは反対側の端部)は、上下方向において、背面板44cの下端部よりも上方に配置されている。第2底板44gの先端部は、一对の挟持板45, 46が対向する方向において、締固め板43よりも外側であり、天板44bの先端部よりも外側に配置されている。

40

【0040】

一对の側板44eは、バケット部44の長手方向において、天板44b、背面板44c、第1底板44f及び第2底板44gの両端部に接合されている。これらの天板44b、背面板44c、底板44d及び一对の側板44eによって囲まれた領域が、バケット部44の収容部である。また、バケット部44が挟持板45に支持されている状態において、一对の側板44eの縁部(開口部44a側の縁部)は、締固め板43に対して第2の傾斜

50

角で傾斜している。第2の傾斜角は、例えば60°であり、40°以上80°以下であることが好ましく、50°以上70°以下であることがより好ましい。第2の傾斜角を変更することで、バケット部44の開口部44aの向きを変更することができる。なお、開口部44aの向きは、第2の傾斜角に沿う仮想線と直交する方向である。第2の傾斜角が40°以上80°以下であると、開口部44aを斜め上方(アーム3側)に向けることができ、法面T1近傍の大玉を好適にバケット部44に回収することができる。

【0041】

バケット部44は、バケット支持用ブラケット8を介して、挟持板45に支持されている。バケット支持用ブラケット8は、挟持板45の外面に接合されていると共に、バケット部44の背面板44c及び天板44bに接合されている。バケット支持用ブラケット8は、溶接などによって接合されていてもよく、ボルトなどによって接合されていてもよい。

10

【0042】

また、バケット部44は、長手方向において締固め板43の縁部よりも外方に張り出さないように配置されている。

【0043】

次に、堤体(内部堤体)Tを構築するための材料である内部堤体材料について説明する。

内部堤体材料は、例えば、RCDコンクリート(Roller Compacted Dam-Concrete)材料、CSG(Cemented and Sand and Gravel)材料である。

20

【0044】

RCDコンクリート材料とは、単位セメント量及び単位水量を少なくした硬練りコンクリートであって、RCDコンクリート材料の配合等は、例えば、最大骨材寸法40mmを超えて200mm以下、単位粗骨材量が1200~1900kg/m³、単位結合材量が90~180kg/m³、水結合比が50~120%である。

【0045】

CSG材料とは、現地発生骨材(岩塊や土砂など)にセメント及び水を混合したものである。CSG材料としては、最大骨材寸法が40mmを超えて、単位結合材量が50~120kg/m³、水結合比が50~120%である。

30

【0046】

次に、堤体(内部堤体)Tの構築する際の手順について説明する。

まず、堤体Tを構築するための材料である内部堤体材料をダンプトラック等によって運搬し、施工現場まで搬入する。搬入した内部堤体材料を荷卸して、図4(a)に示されるように、ブルドーザBDにより撒きだし敷きならす。

【0047】

内部堤体材料であるRCDコンクリート材料及びCSG材料は、ブルドーザBDによる撒きだし時に、材料に含まれる比較的、最大骨材寸法が大きい大玉(固形物)が分離され、法肩T3際に集中する。この法肩T3際に集中した大玉は、ブルドーザBDによる敷きならし時やブルドーザBDによる転圧時に法肩T3下の法裾部T4に落下する傾向がある。これを防止するために、ブルドーザBDの排土板91を使って大玉が集中しないように丁寧に敷きならす。なお、大玉が法肩T3際に集中する傾向は、通常の現地発生土を利用した盛土作業でも同様に発生する傾向がある。

40

【0048】

次に、撒きだし敷きならした内部堤体材料を、ブルドーザBDを往復走行させて覆帯92で転圧して、第1内部堤体層D1を形成する。このとき、ブルドーザBDの覆帯92を法肩T3際まで寄せて確実に転圧する。

【0049】

第1内部堤体層D1を形成したら、図4(b)に示すように、第1内部堤体層D1の上に第2内部堤体層D2を形成する。第2内部堤体層D2を形成する際には、第1内部堤体

50

層D1の上層に内部堤体材料を敷設し、ブルドーザBDによって内部堤体材料を敷きならし、転圧して、第2内部堤体層D2を形成する。以後、同様の手順で複数の内部堤体層を、第3内部堤体層D3～第6内部堤体層D6まで形成する。

【0050】

次に、図1に示されるように、法裾部T4に落下している大玉(不図示)を法面成形・締固め機Mのバケット部44を用いて、除去する。例えば、バケット部44を揺動させて、大玉をバケット部44内に収容して掻き集める。このとき、アタッチメント駆動用シリンダ51を伸縮させることで、リンク機構を介して、アタッチメント基体41を揺動させて、バケット部44を揺動させる。集められた大玉を、堤体Tの天面T2に載置して転圧し、堤体Tに一体としてなじませてもよい。また、締固め板43は、バケット部44と離間して配置されているので、バケット部44を用いて大玉を集める際には、締固め板43が邪魔にならない。このとき締固め板43の縁部が、法面T1に当たらないので、法面T1を崩してしまうこともない。また、締固め板43の底面43aも法面T1に接触しないので、法面T1を崩してしまうこともない。

10

【0051】

次に、図5に示されるように、法面成形・締固め機Mの締固め板43を用いて、堤体Tの天面T2を無振動でパッティングする。具体的には、アーム3を上下動させて、締固め板43を天面T2に数回押し当て、天面T2を平坦とすべく軽く成形する。次に、締固め板43を天面T2に押し当てた状態で、起振機42を作動させて振動を発生させて、15秒程度掛けて締固める。このとき、バケット部44は、締固め板43と離間して配置され、締固め板43の上方に配置されているので、天面T2の成形や締固めの邪魔にならない。

20

【0052】

次に、図2に示されるように、法面成形・締固め機Mの締固め板43を用いて、堤体Tの法面T1を無振動でパッティングする。アーム3を揺動させて、締固め板43を法面T1と直交する方向から法面T1に数回押し当てる。法面勾配は、例えば安定勾配の1:1程度にする。次に、締固め板43を法面T1に押し当てた状態で、起振機42を作動させて振動を発生させて、15秒程度掛けて締固める。このとき、バケット部44は、締固め板43と離間して配置され、締固め板43の上方に配置されているので、法面T1の成形や締固めの邪魔にならない。

30

【0053】

次に、図6に示されるように、振動ローラBRを用いて、堤体Tの天面T2の転圧を行う。例えば、振動ローラBRを法肩T3際50cmまで寄せて、振動ローラBRを法肩T3と平行に走行させて転圧を行う。この転圧される部分に隣接する一般部と同様に、無振動で1往復、ローラを振動させて6往復することで転圧を行う。このとき、振動ローラBRによって転圧される部分と、法面成形・締固め機Mによって締固められる部分とを1m程度ラップさせる。このような工程を行うことで、堤体Tが構築される。

【0054】

以上、本実施形態の法面成形・締固め機Mによれば、一つのアタッチメント基体41に対して、バケット部44と、締固め板43との両方が設けられているので、バケット部44によって大玉の回収を行い法面T1及び天面T2の成形を行うことができ、締固め板43によって法面T1及び天面T2の締固めを行うことができる。そのため、バケットを備えた専用機と、法面締固め機とを別々に準備する必要がなく、2台の機械による作業が交錯することもないので、作業効率の向上を図ることができる。

40

【0055】

また、アタッチメント装置4では、締固め板43と、バケット部44とが離間して、別々に設けられているので、それぞれ必要な大きさ及び形状とすることができる。これにより、バケット部44を必要な容量とすると共に、締固め板43の面積を拡大することができるので、バケット部44としての容量を確保しつつ、法面T1及び天面T2を成形する際の作業効率を向上させることができる。同様に、法面T1及び天面T2を締固める際の

50

作業効率を向上させることができる。また、起振機 4 2 はゴム支承 7 を介して、アタッチメント基体 4 1 に支持されているので、起振機 4 2 による振動がバケット部 4 4 に伝達されることを防止することができ、振動エネルギーの損失を抑制して、起振機 4 2 による振動を締固め板 4 3 に有効に伝達することができる。

【 0 0 5 6 】

また、法裾部 T 4 に落下した大玉を回収する作業においては、バケット部 4 4 の微妙な動作が必要となる。アタッチメント装置 4 では、バケット部 4 4 がゴム支承 7 を介さずに、アタッチメント基体 4 1 に支持されて、アーム 3 のリンク機構に連結されているので、アーム 3 のリンク機構による動作がバケット部 4 4 に正確に伝達される。これにより、バケット部 4 4 の細かい動作制御を実施することができる。

10

【 0 0 5 7 】

また、アタッチメント基体 4 1 は、起振機 4 2 を挟んで支持する一对の挟持板 4 5 , 4 6 を備え、一对の挟持板 4 5 , 4 6 の対向する面には、ゴム支承 7 が各々設けられている。これにより、起振機 4 2 を一对の挟持板 4 5 , 4 6 によって両側から挟んで支持することができ、起振機 4 2 を安定して支持することができる。また、一对の挟持板 4 5 , 4 6 の対向する面には、ゴム支承 7 が設けられ、このゴム支承 7 によって両側から起振機 4 2 を挟むことで、一对の挟持板 4 5 , 4 6 に伝達される振動を抑制することができる。バケット部 4 4 への振動の伝達を抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

バケット部 4 4 の開口部 4 4 a は、挟持板 4 5 とは反対側に向けられ、バケット部 4 4 は、挟持板 4 5 に支持されている。これにより、バケット部 4 4 の配置と、締固め板 4 3 の配置を好適に離すことができ、締固め板 4 3 を使用する際に、邪魔にならない位置にバケット部 4 4 を配置することができる。同様に、バケット部 4 4 を使用する際に、邪魔にならない位置に締固め板 4 3 を配置することができる。

20

【 0 0 5 9 】

アタッチメント基体 4 1 は、アーム 3 に対して揺動可能に支持され、一对の挟持板 4 5 , 4 6 は、アタッチメント基体 4 1 の揺動する方向に対向して配置されている。これにより、揺動可能な方向の両側から、一对の挟持板 4 5 , 4 6 によって起振機 4 2 を支持することができる。締固め板 4 3 を使用する際に、法面 T 1 の傾斜に合わせて締固め板 4 3 を傾斜させた場合には、下側に配置された挟持板 4 6 によって下方から安定して起振機 4 2

30

【 0 0 6 0 】

また、締固め板 4 3 は、厚さ方向から見た場合に、略正方形を成し、バケット部 4 4 の長手方向の両端部は、バケット部 4 4 の長手方向に沿う方向において締固め板 4 3 の縁部よりも外方に張り出していないので、バケット部 4 4 が締固め板 4 3 の縁部から不要にはみ出すことを防止することができ、締固め板 4 3 を使用する際に邪魔にならない位置にバケット部 4 4 を配置することができる。また、締固め板 4 3 を正方形とすることで、バランスよく、面積を拡大することができ、法面 T 1 の成形及び締固めにおける作業効率を向上させることができる。同様に、天面 T 2 の成形及び締固めにおける作業効率を向上させることができる。

40

【 0 0 6 1 】

一般的に、締固め板 4 3 の面積を拡大するほど締固めの際の作業効率を向上させることができ、起振機 4 2 の振動による効果は締固め板 4 3 の端部に逃げる傾向にあるので、締固め板 4 3 の面積が小さいほど締固めの際の作業効率は低下する。

【 0 0 6 2 】

本発明は、前述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で下記のような種々の変形が可能である。

【 0 0 6 3 】

上記実施形態では、起振機 4 2 が一对の挟持板 4 5 , 4 6 に支持されている構成であるが、起振機 4 2 は、例えば棒状の枠体によって支持されているものでもよく、その他の部

50

材によって支持されているものでもよい。

【0064】

また、上記実施形態では、一对の挟持板45, 46が対向する方向に、アタッチメント基体41が揺動可能な構成となっているが、アタッチメント基体41が揺動する方向と交差する方向に、一对の挟持板が対向して配置されている構成でもよい。

【0065】

また、アタッチメント基体41は、上下方向から起振機42を支持する構成でもよい。

【0066】

また、上記実施形態では、バケット部44は、一对の挟持板45, 46のうち、一方の挟持板45に支持されている構成であるが、バケット部44は、一对の挟持板45, 46の両方に支持されている構成でもよい。また、一对の挟持板45, 46とは別の部材を介してアタッチメント基体に支持されている構成でもよい。

10

【0067】

また、上記実施形態では、締固め板43は、略正方形を成すよう形成されているが、締固め板43の形状は、長方形でもよく、その他の形状でもよい。

【符号の説明】

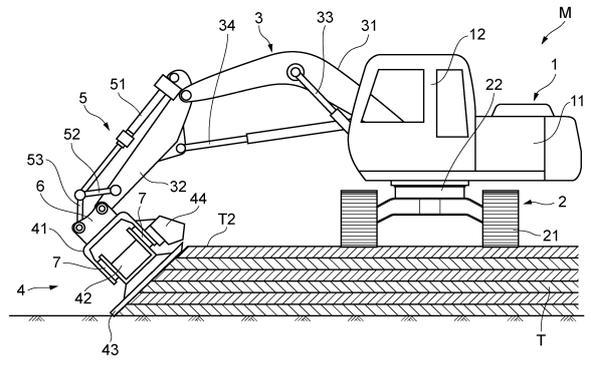
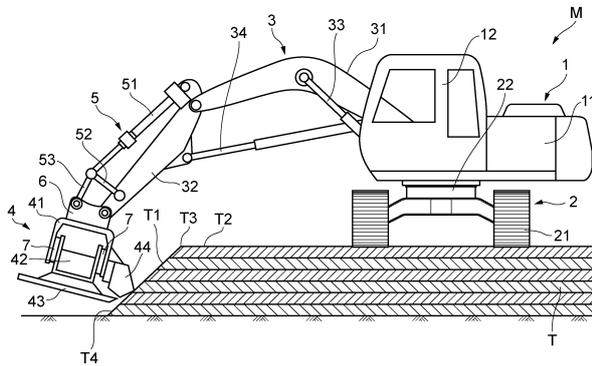
【0068】

3...アーム、4...法面成形・締固めアタッチメント装置、41...アタッチメント基体、42...起振機(振動発生部)、43...締固め板、43a...底面(施工面)、43c...リップ、44...バケット部、44a...バケット部の開口部、45, 46...一对の挟持板、7...ゴム支承(弾性支承)、T1...法面。

20

【図1】

【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 林 健二
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 松本 信也
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 寺内 健二
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 渡邊 洋
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 取違 剛
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 藤澤 侃彦
東京都台東区池之端二丁目9番7号 池之端日殖ビル2階 一般財団法人ダム技術センター内

審査官 荒井 良子

- (56)参考文献 特開2002-030689(JP,A)
特開2013-209843(JP,A)
特開平02-112528(JP,A)
特開平03-137327(JP,A)
特開2011-026878(JP,A)
実開昭57-137670(JP,U)
米国特許第04698926(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 3/40
E02D 3/046