

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年12月30日(30.12.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/261719 A1

(51) 国際特許分類:
A01D 90/12 (2006.01) G01N 21/3554 (2014.01)
A01F 15/08 (2006.01) A01D 34/64 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/016493

(22) 国際出願日: 2020年4月15日(15.04.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-119004 2019年6月26日(26.06.2019) JP
特願 2019-119005 2019年6月26日(26.06.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 森本進 (MORIMOTO Susumu); 〒6610967 兵庫県尼崎市浜一丁目1番1号株

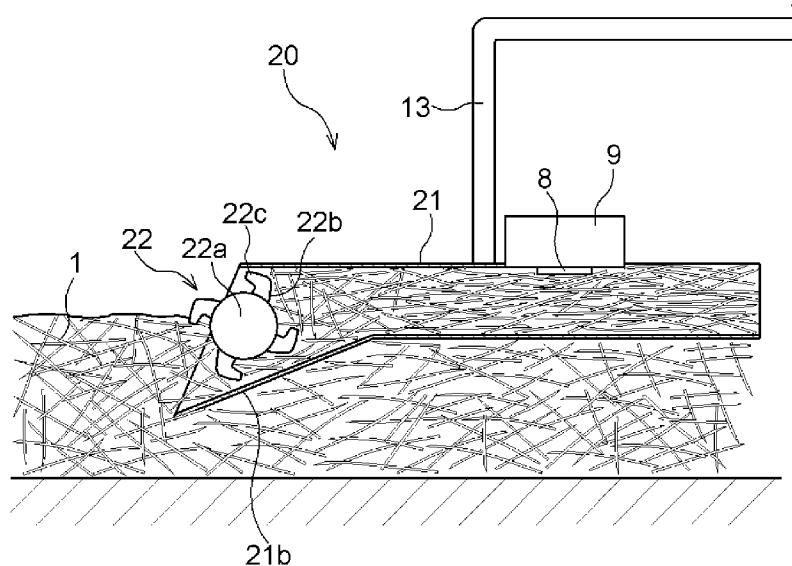
式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP). 戸成麻祐子 (TONARI Mayuko); 〒6610967 兵庫県尼崎市浜一丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP). 橋詰竜慈 (HASHIZUME Ryuji); 〒6610967 兵庫県尼崎市浜一丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車



(57) Abstract: A work vehicle that performs work travel in a pasture in which reaped grass 1 is left behind, the work vehicle comprising a quality measurement device 20 that measures the quality of the grass 1 while the work travel is performed, and the quality measurement device 20 comprising a cylindrical grass feed tube 21, a grass-cutting part 22 that sends at least some of the grass 1 left behind in the pasture into the interior of the grass feed tube 21 through one end of the grass feed tube 21, and a quality measurement instrument 9 that measures the quality of the grass 1 compressed inside the grass feed tube 21.



WO 2020/261719 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 刈り取られた牧草 1 が残置された牧草地で作業走行を行う作業車であって、作業走行しながら牧草 1 の品質を測定する品質測定装置 20 を備え、品質測定装置 20 は、筒状の送草管 21 と、牧草地に残置された牧草 1 の少なくとも一部を送草管 21 の一端から送草管 21 の内部に送り込む取草部 22 と、送草管 21 の内部で圧縮された牧草 1 の品質を測定する品質測定器 9 とを備える。

明 細 書

発明の名称：作業車

技術分野

[0001] 本発明は、刈り取られた牧草の品質を走行しながら測定する作業車に関する。

背景技術

[0002] 家畜の飼料として、牧草が用いられている。このような飼料に用いられる牧草は、牧草地で刈り取られた後サイロ等で貯留されたり、牧草地で天日干しされた後に、円柱状のロールベールに成形されて回収されたりする。このような牧草は酪酸発酵されて栄養価を向上させることが一般的である。酪酸発酵は、水分量が多すぎるとカビが発生する場合があります。また、適切に発酵させるために蟻酸等の添加剤を添加する必要性が生じる。適切に酪酸発酵させるためには、牧草の水分量の管理が重要である。特許文献1に開示されるように、牧草の水分量を測定するために、従来から、牧草の刈り取り直後に牧草地に残置された牧草や、刈り取り後牧草地に集草された牧草に対して、水分測定装置等により牧草の水分量が測定されている。水分測定装置は、牧草に光を照射し、その反射光を分光分析することにより水分量を測定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-185594号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、牧草地に残置された牧草や集草された牧草は、乾燥を促すため、牧草一本一本の間に隙間が生じるように疎な状態で牧草が存在している。そのため、牧草に光を照射した際に光が乱反射してしまい、牧草を透過した光を適切に水分測定装置が受光できず、適切な水分量の測定ができない場合があった。これは、水分の測定に限らず、様々な品質を測定する測定装

置においても同様である。

[0005] 上記問題点を解決するために、本発明は、精度良く牧草の品質を測定することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の一実施形態に係る作業車は、刈り取られた牧草が残置された牧草地で作業走行を行う作業車であって、作業走行しながら前記牧草の品質を測定する品質測定装置を備え、前記品質測定装置は、筒状の送草管と、牧草地に残置された前記牧草の少なくとも一部を前記送草管の一端から前記送草管の内部に送り込む取草部と、前記送草管の内部で圧縮された前記牧草の品質を測定する品質測定器とを備える。

[0007] 刈り取られた牧草は、重力以外に特段の圧力が加えられることなく、自然な状態で牧草地に残置される。そのため、牧草は疎の状態で堆積され、牧草は互いに隙間を持って存在する。このような牧草に光等を照射して品質を測定しようとしても、光等の検知媒体（以下、単に光等と称す）が乱反射して適切に品質の測定ができない場合がある。

[0008] 上記構成によると、作業車の走行に伴って、取草部が牧草地の牧草を取り込んで送草管に詰め込んでいく。これにより、隙間を持って存在する牧草が送草管内で圧縮されていく。その結果、品質測定器は、隙間が減少した牧草に対して光等を照射して品質の測定を行うことができるため、光等の乱反射を抑制して、精度良く牧草の品質を測定することができる。

[0009] また、残置された牧草の品質は、牧草地の上層部と下層部とでムラが生じている場合がある。上記構成によると、牧草は、取草部にて取込まれる際に攪拌、混合される。その結果、品質にムラのある牧草が混ざり合った状態で品質測定器に供給され、牧草地に残置された牧草の平均的な品質の測定が可能となる。

[0010] 本発明の一実施形態に係る作業車は、刈取部を有し、牧草地で刈取走行を行う作業車であって、作業走行しながら前記牧草の品質を測定する品質測定装置を備え、前記品質測定装置は、筒状の送草管と、前記刈取部によって刈

り取られた前記牧草の少なくとも一部を前記送草管の一端から前記送草管の内部に送り込む取草部と、前記送草管の内部で圧縮された前記牧草の品質を測定する品質測定器とを備える。

- [0011] 上記構成によると、作業車の走行に伴って、取草部が刈り取った牧草を取り込んで送草管に詰め込んでいく。これにより、牧草が送草管内で圧縮されていく。その結果、品質測定器は、隙間の少ない牧草に対して光等を照射して品質の測定を行うことができるため、光等の乱反射を抑制して、精度良く牧草の品質を測定することができる。
- [0012] また、前記送草管に送り込まれた前記牧草は前記送草管の他端から排出されて、前記送草管に送り込まれなかった他の前記牧草と合流されることが好ましい。
- [0013] 品質の測定に用いられた牧草を、測定に用いられなかった牧草に戻すことにより、無駄無く牧草を用いることができる。
- [0014] また、前記作業車は前記牧草を集めて搬送する搬送経路を有し、前記送草管の一端および他端が前記搬送経路に接続され、前記送草管は前記搬送経路をバイパスするように構成されても良い。
- [0015] 作業車には、牧草地の牧草を集めてローダワゴンやトラック等集積するハーベスタや、牧草地の牧草を集めてロールペールを作成するロールペーラ等がある。これらの作業車は、集めた牧草を搬送する搬送経路を有する。品質測定装置はこれらの作業車にも装着することができ、作業車が有する搬送経路に品質測定装置を設けることができる。搬送経路に品質測定装置を設けることにより、作業のために集められた牧草に対して、その都度品質の測定を行うことができる。また、作業の際に牧草の品質を測定できるため、品質が適切でない場合には、牧草に添加剤を添加したり、作業を中止したりといった対応をとることができ、作業効率の向上を図ることができる。
- [0016] また、前記取草管は、前記作業車の走行速度に比例して前記送草管の内部に送り込む前記牧草の量を調整することが好ましい。
- [0017] このような構成により、送草管に適切な量の牧草が適切な速度で送り込ま

れ、効率的に牧草を圧縮することができる。

[0018] また、前記送草管の断面積は、前記送草管の一端から前記品質測定器が配置された領域までの区間の少なくとも一部で前記品質測定器に向かう程小さくなるのが好ましい。

[0019] 品質測定器に向かう程送草管の断面積を小さくすることにより、効率的に牧草を圧縮することができるため、光等の乱反射を容易に抑制して、精度良く牧草の品質を測定することができる。

[0020] さらに、本発明の一実施形態に係る作業車は、牧草地で作業走行を行う作業車であって、作業走行しながら牧草の品質を測定する品質測定装置を備え、前記品質測定装置は、前記牧草を押さえつける圧草装置と、前記圧草装置によって押さえつけられた状態の前記牧草の品質を測定する品質測定器と、前記作業車に対して上下移動可能に前記圧草装置を支持する支持部とを備える。

[0021] 刈り取られた牧草は、重力以外に特段の圧力が加えられることなく、自然な状態で牧草地に残置される。そのため、牧草は疎の状態で堆積され、牧草は互いに隙間を持って存在する。このような牧草に光等の検知媒体（以下、単に光等と称す）を照射して品質を測定しようとしても、光等が乱反射して適切に品質の測定ができない場合がある。

[0022] 上記構成によると、隙間を持って存在する牧草に対して、作業車の走行に伴って圧草装置が牧草を押さえつけて隙間を減らし、密な状態の牧草の品質を品質測定器が測定することができる。また、圧草装置が上下移動可能な状態で支持されているため、牧草からの反発力に応じて圧草装置が上下移動することができる。そのため、牧草に圧草装置が引っかかって牧草を前方に押し出すようなことなく、適切に牧草を押圧することができる。以上のことから、上記作業車は、光等の乱反射を抑制して、精度良く牧草の品質を測定することができる。

[0023] また、前記圧草装置に設けられ、前記圧草装置を下方に押圧する弾性体を備えるのが好ましい。

- [0024] このような構成により、弾性体の弾性力により圧草装置が牧草をより効率的に押しえつづけることができるため、光等の乱反射を抑制して、精度良く牧草の品質を測定することができる。
- [0025] また、前記支持部は、機体に上下揺動可能に支持されることが好ましい。
- [0026] このような構成により、牧草がうねった状態で残置されていても、上下揺動する支持部によって圧草装置がうねりに追従し、より適切に牧草を押しえつづけて光等の乱反射を抑制して、精度良く牧草の品質を測定することができる。
- [0027] また、前記圧草装置は開口部を有し、前記品質測定器は前記開口部に設けられることが好ましい。
- [0028] 圧草装置の牧草を押しする面に品質測定器が設けられると、圧草装置の牧草を押しする面に凹凸ができることとなり、圧草装置は効率的に牧草を押しえつづけることができない。上記構成により、品質測定器を、圧草装置の牧草を押しする面に対する裏面に設けることができる。そのため、圧草装置の牧草を押しする面全体で牧草を押しえつづけることができ、効率的に牧草を押しえつづけることができる。
- [0029] また、前記品質測定器は、前記圧草装置に載置支持され、前記開口部を通して品質を測定し、前記圧草装置は、前記品質測定器より外周側にはみ出すことが好ましい。
- [0030] 品質測定器は外部から入射される光の影響を受けて測定精度が低下する場合がある。上記構成によると、品質測定器は圧草装置の牧草を押しする面に対する裏面に載置され、圧縮された牧草に開口部を通して光等を照射することができる。同時に、圧草装置により外部から品質測定器に入射する光を遮断することができる。以上のことにより、より精度良く牧草の品質を測定することができる。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1]牧草水分測定装置の構成を例示する斜視図である。
[図2]水分測定時の牧草の様子を例示する側面図である。

- [図3]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。
- [図4]牧草の粗密と光の進行との関係を説明する図である。
- [図5]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。
- [図6]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。
- [図7]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。
- [図8]搬送装置に取り付けられる牧草水分測定装置の態様を例示する図である。
- 。
- [図9]牧草水分測定装置の構成を例示する斜視図である。
- [図10]牧草水分測定装置の取り付け構成を例示する断面図である。
- [図11]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。
- [図12]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。
- [図13]牧草水分測定装置が取り付けられた作業車を例示する図である。

発明を実施するための形態

[0032] <実施形態 1 >

[牧草水分測定装置]

まず、図 1，図 2 を用いて、本実施形態に係る作業車に装着される牧草水分測定装置（品質測定装置に相当）の構成例について説明する。

[0033] 牧草水分測定装置 20 は、刈り取られた牧草 1 を取り込んで圧縮し、圧縮された状態で牧草 1 の水分量を測定する。牧草水分測定装置 20 は牧草地を走行する作業車に装着され、作業車の走行に伴って移動しながら、牧草 1 の水分量を測定する。牧草水分測定装置 20 は、分光分析器（品質測定器に相当）9 と、送草管 21 と、掻き込み部（取草部に相当）22 とを備える。

[0034] 送草管 21 は、2つの側壁 21a と、底部 21b と、天板部 21c とを備える管状構造である。例えば、側壁 21a、底部 21b、天板部 21c は、いずれも板状の部材である。2つの側壁 21a は、それぞれ底部 21b の両端部に立設されて、互いに向かい合って配置される。天板部 21c は、送草管 21 の前側領域において、2つの側壁 21a にまたがる態様で、底部 21b と向い合うように設けられる。ここで、送草管 21 の前側端部は、牧草 1

が取り入れられる送草管 2 1 の入口に相当する。

[0035] 掻き込み部 2 2 は、送草管 2 1 の前側領域において、2つの側壁 2 1 a にまたがる態様で、2つの側壁 2 1 a にまたがる軸芯 P を中心に回転可能に軸支される。掻き込み部 2 2 は、シリンダ 2 2 a と羽根 2 2 b とを備える。シリンダ 2 2 a は、軸芯 P を中心に回転する円柱状の部材である。羽根 2 2 b はシリンダ 2 2 a から突出する態様で、シリンダ 2 2 a の表面に回転方向に並んで複数設けられる。羽根 2 2 b は、シリンダ 2 2 a の回転に伴って軸芯 P を中心に回転し、牧草 1 を掻き込んで送草管 2 1 の内部に牧草 1 を詰め込む。例えば、羽根 2 2 b は、シリンダ 2 2 a に 4 枚設けられる。また、それぞれの羽根 2 2 b は先端に複数の爪 2 2 c を有することが好ましい。爪 2 2 c が設けられることにより、羽根 2 2 b は効率的に牧草 1 を掻き込むことができる。また、それぞれの羽根 2 2 b は、先端領域が回転方向に曲げられても良い。これによっても、羽根 2 2 b は効率的に牧草 1 を掻き込むことができる。

[0036] 掻き込み部 2 2 は、牧草 1 の少なくとも一部を掻き込んで送草管 2 1 の入り口から内部に牧草 1 を次々に詰め込む。そのため、送草管 2 1 内の牧草 1 は、圧縮されてその密度が高くなる。送草管 2 1 内を通過した牧草 1 は、送草管 2 1 の後端である排出口から排出される。排出された牧草 1 は、掻き込まれなかった牧草 1 と合流する。

[0037] 分光分析器 9 は、送草管 2 1 の上部領域に、2つの側壁 2 1 a にまたがる態様で設けられる。例えば、分光分析器 9 は、天板部 2 1 c より後方に天板部 2 1 c と接して設けられる。分光分析器 9 は、2つの側壁 2 1 a の間の送草管 2 1 の内側に測定ヘッド 8 が向かうように配置され、測定ヘッド 8 は送草管 2 1 の内部で圧縮された牧草 1 と向い合う。このような構成により、分光分析器 9 は、送草管 2 1 の内部で圧縮された牧草 1 の水分量を測定することができる。分光分析器 9 は、測定ヘッド 8 から近赤外線光等の光 7 (図 4 参照) を牧草 1 に照射し、牧草 1 を透過し、反射することを繰り返して戻った光 7 (図 4 参照) を測定ヘッド 8 で受光する。分光分析器 9 は、受光した

光 7（図 4 参照）を分光分析して、牧草 1 の水分量を測定する。

[0038] 以上のような構成により、送草管 2 1 内で十分に圧縮された牧草 1 に対して、分光分析器 9 は光 7（図 4 参照）を照射することができるため、後に図 4 を用いて詳述するように、照射した光 7（図 4 参照）が牧草 1 で乱反射することが抑制される。その結果、分光分析器 9 は、牧草 1 を透過した光（図 4 参照）を適切に受光して牧草 1 の水分量を精度良く測定することができる。

[0039] また、送草管 2 1 は環状構造であるため、送草管 2 1 の内部の少なくとも分光分析器 9 の近傍は遮光され、送草管 2 1 の内部に詰め込まれた牧草 1 には外部からの光の入射が抑制される。このことから、分光分析器 9 は、牧草 1 を透過した光（図 4 参照）のみを適切に受光して牧草 1 の水分量を精度良く測定することができる。

[0040] また、残置された牧草 1 は、乾燥速度の差等により、牧草地の上層部と下層部とで水分量にムラが生じる場合がある。牧草水分測定装置 2 0 を用いると、牧草 1 は、掻き込み部 2 2 にて掻き込まれる際に攪拌、混合される。その結果、水分量にムラのある牧草 1 が混ざり合った状態で分光分析器 9 に対して供給され、分光分析器 9 は、牧草地に残置された牧草 1 の平均的な水分量を測定することができる。

[0041] 〔作業車〕

本実施形態に係る作業車は、上述の牧草水分測定装置 2 0 が装着される。図 2 を参照しながら図 3 を用いて、本実施形態に係る作業車が牧草水分測定装置 2 0 を使用する態様例について説明する。以下の説明は、作業車としてトラクタ T が用いられる場合を例とした説明である。

[0042] 牧草水分測定装置 2 0 は、トラクタ T の機体前端（例えば、機体フレームの前端）に支持部 1 3 が接続される態様で、トラクタ T に装着される。

[0043] 牧草水分測定装置 2 0 は、トラクタ T が前進する場合に使用されても、トラクタ T が後進する場合に使用されても良いが、使用状態においてトラクタ T の進行方向前方に送草管 2 1 の入口が向くように装着される。つまり、ト

ラクタ T の進行方向前方に対して掻き込み部 22 が分光分析器 9 よりも前になるように、牧草水分測定装置 20 は装着される。

[0044] ここで、牧草地で生育された牧草 1 は、刈り取られ、牧草地で必要に応じて天日干し（乾燥）される。また、牧草 1 を収集しやすくするために、牧草 1 は牧草地に適宜残置され、例えば、畝状に配置される場合もある。トラクタ T は、このような牧草地の刈り取られた牧草 1 上を走行し、掻き込み部 22 はトラクタ T の走行に伴って牧草 1 を掻き込み、送草管 21 内で牧草 1 が圧縮される。そして、分光分析器 9 は、圧縮された状態の牧草 1 の水分量を測定する。

[0045] [水分量の測定]

次に、図 4 を用いて、水分量の測定時において照射される光 7 の進み方と測定精度について説明する。

[0046] 上述のように、刈り取られた牧草 1 は、牧草地に適宜残置され、牧草 1 は刈り取られたままに放置されたり、後の作業を行いやすいように畝状等に集められたりする。いずれにせよ、牧草地の牧草 1 は、特段の圧縮が行われず、自然な状態で、互いに隙間をもって疎な状態で存在する。

[0047] このように、疎な状態で存在する牧草 1 に対して、分光分析器 9 から光 7 を照射すると、牧草 1 間に空間があるため、牧草 1 で光 7 が反射する。このように、照射した光 7 が乱反射すると、光が無秩序に散乱し、光 7 は分光分析器 9 の測定ヘッド 8 に戻らない場合がある。この場合、牧草 1 の水分量の測定が行えないことになる。結果として、照射した光 7 に比べて、測定ヘッド 8 に戻る光 7 の割合が小さくなり、牧草 1 の水分量を正確に測定できなくなる。

[0048] これに対して、密な状態で存在する牧草 1 に対して、分光分析器 9 から光 7 を照射すると、牧草 1 が密集しているため、ある牧草 1 を透過した光 7 は、すぐに次の牧草 1 に到達して乱反射することが少ない。そのため、いくつかの牧草 1 を透過した光は広がらず、測定ヘッド 8 に戻りやすくなる。その結果、十分な量の光 7 が牧草 1 を透過した後に測定ヘッド 8 に戻る可能性が

高くなり、牧草 1 の水分量を精度良く測定することができるようになる。

[0049] そして、牧草 1 の水分量を精度良く測定することができるため、次の作業を行うのに最適なタイミングを計って作業計画を立てたり、添加剤の添加等の適切な処置を行ったりすることができる。また、通信装置（図示せず）をさらに設け、牧草 1 を貯留して乾燥させるサイロ、あるいはサイロ等を管理するサーバ等に測定した水分量を送信することにより、貯留される牧草 1 の水分量に応じたサイロ等の管理を行うこともできる。以上のことにより、高品質な飼料を容易に作成することができる。さらに、牧草地を走査的に走行しながら水分量を測定することができるため、GPS等で牧草地における位置情報を取得できる場合には、位置情報と水分量とを関連付けて、牧草地における水分量の分布をマップとして生成することもできる。

[0050] 図 1, 図 2, 図 4 に示すように、本実施形態に係る牧草水分測定装置 20 は、牧草 1 を送草管 21 に押し込んで圧縮することにより、密な状態の牧草 1 に対して分光分析器 9 が光 7 を照射することができる。そのため、牧草 1 の水分量を精度良く測定することができる。

[0051] ここで、分光分析器 9 は、光 7 を用いて水分量を測定するため、分光分析器 9 が照射した光 7 以外の、外部から入力する光が測定ヘッド 8 に入力すると、水分量の正確な測定ができなくなる。

[0052] 本実施形態に係る牧草水分測定装置 20 では、上述のように、分光分析器 9 は、送草管 21 の上部領域を覆う態様で設けられる。そのため、分光分析器 9 の測定ヘッド 8 は、分光分析器 9 で覆われた領域の牧草 1 に対して光 7 を照射することができ、分光分析器 9 を含む送草管 21 で光の侵入が遮断された領域の牧草 1 の水分量を測定することができる。その結果、測定ヘッド 8 に外部からの光が入射することが抑制され、牧草 1 の水分量をより精度良く測定することができる。

[0053] [実施形態 1 の別実施形態]

(1) 牧草水分測定装置 20 は、トラクタ T の機体後端から後方に突出して配置されることが可能で、牧草水分測定装置 20 はトラクタ T の前進走行に

伴って牧草地上を牽引される態様で使用される。また、牧草水分測定装置 20 は、トラクタ T の下側部分、例えば前後の車輪 4 の間に配置されることが可能で、牧草水分測定装置 20 はトラクタ T の前進走行に伴って牧草地を移動する態様で使用される。

[0054] (2) 牧草水分測定装置 20 が装着された作業車は、トラクタ T のみならず、様々な作業車や、様々な作業を行うインプラメントが装着されたトラクタ T であっても良い。そして、これらの作業車に装着された牧草水分測定装置 20 は、牧草地に残置された牧草 1 を送草管 21 に取り込み、送草管 21 内で牧草 1 の水分量を測定する。

[0055] 例えば、牧草水分測定装置 20 は、図 5 に示すように、前側領域に刈取部 M が装着されたトラクタ T の、後側領域あるいは下側領域に設けられても良い。また、牧草水分測定装置 20 は、自走式の草刈り車両の前側領域、後側領域あるいは下側領域に設けられても良く、装着可能な任意の領域に設けられる。

[0056] トラクタ T に装着された刈取部 M や自走式の草刈り車両は、牧草地に植立された牧草 2 を刈り取る。牧草地の刈り取られた牧草 1 は、牧草水分測定装置 20 が通過することによって送草管 21 に取り込まれ、水分量が測定される。これにより、効率的に牧草 1 の水分量を精度良く測定することができる。

[0057] (3) また、牧草水分測定装置 20 が装着され作業車は、牧草地の牧草 1 を収集しながら作業走行を行う作業車であっても良い。このような作業車は、収集した牧草 1 を搬送する搬送経路 3 を備える。牧草水分測定装置 20 は、搬送経路 3 をバイパスする態様で、搬送経路 3 に装着される。

[0058] 例えば、図 6 に示すように、作業車はハーベスタ H とすることができる。ハーベスタ H は、牧草地の牧草 1 を収集し、ローダワゴン W 等に排出する。ローダワゴン W 等は、収集された牧草 1 をサイロ等に搬送する。ハーベスタ H は、収集した牧草 1 を搬送経路 3 で搬送し、搬送経路 3 からローダワゴン W 等に牧草 1 を排出する。牧草水分測定装置 20 は、牧草水分測定装置 20

の入口と排出口とが搬送経路3に接続する態様で、この搬送経路3に装着される。例えば、牧草水分測定装置20は、アタッチメント等を介して搬送経路3に装着されても良く、搬送経路3内を搬送される牧草1の少なくとも一部を掻き込み部22が送草管21内に導くことができれば良い。また、図8に示すように、牧草水分測定装置20は、送草管21の少なくとも一か所に曲がり部21dを備える構成でも良い。これにより、容易に牧草水分測定装置20が搬送経路3に装着されると共に、搬送経路3内の牧草1を掻き込みやすいように掻き込み部22を配置する態様で、牧草水分測定装置20が搬送経路3に装着されやすくなる。

[0059] また、図7に示すように、作業車は、作業装置としてロールベアラBaを牽引するトラクタTや、自走式のロールベアラBaとすることができる。ロールベアラBaは、牧草地の牧草1を収集し、牧草1をロールベールに成形する。ロールベアラBaは、収集した牧草1をロールベールの成形領域に搬送経路3を介して搬送する。牧草水分測定装置20は、牧草水分測定装置20の入口と排出口とが搬送経路3に接続する態様で、この搬送経路3に装着される。例えば、牧草水分測定装置20は、アタッチメント等を介して搬送経路3に装着されても良く、搬送経路3内を搬送される牧草1の少なくとも一部を掻き込み部22が送草管21内に導くことができれば良い。また、図8に示すように牧草水分測定装置20は、送草管21の少なくとも一か所に曲がり部21dを備える構成でも良い。これにより、容易に牧草水分測定装置20が搬送経路3に装着されると共に、搬送経路3内の牧草1を掻き込みやすいように掻き込み部22を配置する態様で、牧草水分測定装置20が搬送経路3に装着されやすくなる。なお、図6から図8で例示した牧草水分測定装置20は、搬送経路3に設けられるため、支持部13が設けられることを要しない。

[0060] 以上のように、ハーベスタHやロールベアラBaに牧草水分測定装置20が設けられることにより、牧草1をサイロ等に搬送する直前、または、ロールベアラBaでロールベールを作成する直前に、牧草1の水分量を測定する

ことができる。そのため、測定された牧草 1 の水分量に応じて、サイロ等で添加する添加剤を適切に調整したり、ロールベールの作成過程で水分調整に必要な添加剤の添加を行ったり、ロールベールの作成自体を中止したりする等の適切な処理を行うことが可能となる。

- [0061] (4) 送草管 2 1 の断面積は一様でも良いが、送草管 2 1 の全体あるいは、分光分析器 9 の手前の少なくとも一部で、前端（入口）から後端（排出口）に向かう程断面積が小さくても良い。この場合、底部 2 1 b、側壁 2 1 a、天板部 2 1 c の少なくとも一つが、送草管 2 1 の内側に傾いて構成されても良いが、送草管 2 1 の内面において傾斜面を備えても良い。また、送草管 2 1 は底部 2 1 b、側壁 2 1 a、天板部 2 1 c を備える構成に限らず、掻き込まれた牧草 1 が送られる管であれば良く、断面形状は任意である。
- [0062] (5) 分光分析器 9 は水分量の測定に限らず、光学的に測定可能な様々な品質（特性）を測定することもできる。また、光 7 は、近赤外線に限らず、マイクロ波等の他の電磁波であっても良い。また、水分等の品質の測定は分光分析に限らず、静電容量を用いた測定等、種々の測定器・測定方法を用いることができる。
- [0063] (6) 分光分析器 9 は、2 つの側壁 2 1 a にまたがって設けられても良いが、2 つの側壁 2 1 a の間に、2 つの側壁 2 1 a と間隔を隔てて支持されても良い。
- [0064] (7) 牧草水分測定装置 2 0 は、ばね等の弾性体（図示せず）を介して作業車に支持されても良い。具体的には、牧草水分測定装置 2 0 は、ばね等の弾性体（図示せず）を介して支持部 1 3 の一端に支持される。支持部 1 3 の他端は、作業車に支持される。このような構成により、作業車の走行に伴って牧草水分測定装置 2 0 が牧草 1 の上を通過する際に、牧草水分測定装置 2 0 が牧草 1 の圧力で上昇しようとしても、ばね等の弾性体（図示せず）の弾性力により牧草水分測定装置 2 0 が下方に押し下げられる。そのため、牧草水分測定装置 2 0 が牧草 1 のうねり等に追随し、より効率的に牧草 1 を掻き込むことができる。

[0065] (8) 天板部 21c は、掻き込み部 22 上を覆う位置に及んで設けられても良いし、掻き込み部 22 が設けられる送草管 21 の入り口付近を覆わないように設けられても良い。掻き込み部 22 は送草管 21 の内側で軸支されても良いが、牧草 1 を送草管 21 内に送り込むことができれば、送草管 21 から離れた位置に設けられても良い。取草部である掻き込み部 22 は、羽根 22b が回転することにより牧草 1 を送草管 21 に取込む構成でも良いが、牧草 1 を送草管 21 に取込むことができる構成であれば任意の構成とすることができ、例えば、掻き込み部 22 は、牧草 1 を吸引する吸引器であっても良い。

[0066] (9) 羽根 22b は、シリンダ 22a の幅方向に 1 枚設けられても良いが、シリンダ 22a の幅方向に複数の羽根 22b が設けられる構成であっても良い。すなわち、シリンダ 22a の周方向に並ぶ羽根 22b の少なくとも一部は、シリンダ 22a の幅方向にならぶ複数の羽根 22b から構成されても良い。

[0067] (10) 分光分析器 9 は、天板部 21c より後方に天板部 21c と接して設けられる場合に限らず、天板部 21c と間隔を空けて設けられても良く、分光分析器 9 の端部が天板部 21c 上に載置されるように設けられても良い。

[0068] (11) 掻き込み部 22 は、作業車の走行速度に比例して送草管 21 の内部に送り込む牧草 1 の量を調整することが可能な構成とすることができる。これにより、送草管 21 に適切な量の牧草 1 が適切な速度で送り込まれ、効率的に牧草 1 を圧縮することができる。例えば、掻き込み部 22 は、作業者の走行速度に応じてシリンダ 22a の回転速度が変わる構成であっても良い。

[0069] <実施形態 2>

[牧草水分測定装置]

まず、図 9、図 10 を用いて、本実施形態に係る作業車に装着される牧草水分測定装置（品質測定装置に相当）の構成例について説明する。

[0070] 牧草水分測定装置 10 は、刈り取られた牧草 1 を圧縮し、圧縮された状態で牧草 1 の水分量を測定する。牧草水分測定装置 10 は牧草地を走行する作

業車に装着され、作業車の走行に伴って移動しながら、牧草地の牧草 1 の水分量を測定する。牧草水分測定装置 10 は、分光分析器（品質測定器に相当）9 と、圧草装置 12 と、平行リンク構造の支持部 13 とを備える。牧草水分測定装置 10 は、支持部 13 に支持されるフレーム 11 をさらに備える。

[0071] 圧草装置 12 はフレーム 11 に支持されて、牧草地の牧草 1 を押さえつけて圧草する。圧草装置 12 は、集草部 12 a と圧草部 12 b とを備える。

[0072] 集草部 12 a は、板状部材であり、フレーム 11 から前方に突出するように、フレーム 11 に設けられる。ここで、前方とは、牧草水分測定装置 10 が装着された作業車が、牧草 1 の水分量を測定する作業走行中に走行する方向に相当する。集草部 12 a の底面は、前方に向かう程立ち上がる形状である。言い換えると、集草部 12 a の底面は、前方に向かう程、地面からの高さが高くなる。具体的には、集草部 12 a の底面は、前側領域が上方に突出する曲面と、基端側（後側）領域が下方に突出する曲面とが組み合わされた構成である。集草部 12 a は、このような構成により、作業車の走行に伴って、牧草 1 を集草部 12 a の下方領域に効率的に集め、フレーム 11 の下方領域に導くことができる。

[0073] 圧草部 12 b は、フレーム 11 の底部領域に設けられる。集草部 12 a で集められた牧草は、集草部 12 a の傾斜に沿って押し付けられていき、圧草部 12 b の下部領域で圧縮された状態が維持される。圧草部 12 b は、板状部材、あるいは少なくとも下面が平面の部材である。圧草部 12 b の底面に対して集草部 12 a は傾斜し、圧草部 12 b の底面と集草部 12 a とは連続的に形成され、例えば、圧草部 12 b と集草部 12 a とは一体形成される。

[0074] 分光分析器 9 は、圧草部 12 b に設けられ、牧草 1 の水分量を測定する。分光分析器 9 は、測定ヘッド 8 から近赤外線光等の光 7（図 4 参照）を牧草 1 に照射し、牧草 1 を透過し、反射することを繰り返して戻った光 7（図 4 参照）を測定ヘッド 8 で受光する。分光分析器 9 は、受光した光 7（図 4 参照）を分光分析して、牧草 1 の水分量を測定する。

[0075] 圧草部 12 b には開口部 12 c が設けられる。分光分析器 9 は、圧草部 1

2 b の開口部 1 2 c にはめ込まれる態様で、圧草部 1 2 b に支持される。

[0076] 以上のような構成により、圧草装置 1 2 により十分に圧縮された牧草 1 に対して、分光分析器 9 は光 7 (図 4 参照) を照射することができるため、先に図 4 を用いて詳述されたように、照射した光 7 (図 4 参照) が牧草 1 で乱反射することが抑制される。その結果、分光分析器 9 は、牧草 1 を透過した光 (図 4 参照) を適切に受光して牧草 1 の水分量を精度良く測定することができる。

[0077] [作業車]

本実施形態に係る作業車は、上述の牧草水分測定装置 1 0 が装着される。図 1 0 を参照しながら図 1 1 を用いて、本実施形態に係る作業車が牧草水分測定装置 1 0 を使用する態様例について説明する。以下の説明は、作業車としてトラクタ T が用いられる場合を例とした説明である。

[0078] 牧草水分測定装置 1 0 は、トラクタ T の機体前端 (例えば、機体フレームの前端) に支持部 1 3 が接続される態様で、トラクタ T に装着される。

[0079] 支持部 1 3 は平行リンク構造であるため、牧草水分測定装置 1 0 はトラクタ T に対して上下揺動可能であり、トラクタ T に対する上下揺動が許容される。

[0080] また、支持部 1 3 は平行リンク構造であるため、圧草部 1 2 b は地面に対して平行移動する。そのため、圧草部 1 2 b は、地面に対して常時平行な姿勢となる。その結果、圧草部 1 2 b は、牧草 1 をまんべんなく圧縮することができる。

[0081] 牧草水分測定装置 1 0 は、トラクタ T が前進する場合に使用しても、トラクタ T が後進する場合に使用しても良いが、使用状態においてトラクタ T の進行方向前方に、集草部 1 2 a が向くように装着される。つまり、トラクタ T の進行方向前方に、圧草部 1 2 b より集草部 1 2 a が位置するように配置されるように、牧草水分測定装置 1 0 は装着される。

[0082] ここで、牧草地で生育された牧草 1 は、刈り取られ、牧草地で必要に応じて天日干し (乾燥) される。また、牧草 1 を収集しやすくするために、牧草

1は牧草地に適宜残置され、例えば、畝状に配置される場合もある。トラクタTは、このような牧草地の刈り取られた牧草1上を走行し、トラクタTの走行に伴って、圧草装置12は牧草1を圧縮する。そして、分光分析器9は、圧縮された状態の牧草1の水分量を測定する。

[0083] 図9、図10、図4に示すように、本実施形態に係る牧草水分測定装置10は、圧草装置12を備えることにより、牧草1を押し付けて圧縮することができ、密な状態の牧草1に対して分光分析器9が光7を照射することができる。そのため、牧草1の水分量を精度良く測定することができる。

[0084] ここで、分光分析器9は、光7を用いて水分量を測定するため、分光分析器9が照射した光7以外の、外部から入力する光が測定ヘッド8に入力すると、水分量の正確な測定が困難になる。

[0085] 本実施形態に係る牧草水分測定装置10では、上述のように、分光分析器9は、圧草部12bに設けられた開口部12cに設置される。例えば、分光分析器9の底面が圧草部12bの底面と略面一となるように、分光分析器9は配置される。そのため、分光分析器9の測定ヘッド8は、圧草部12bおよび分光分析器9で押し付けられた状態の牧草1に対して光7を照射することができると共に、圧草部12bは分光分析器9より大きいために、分光分析器9および圧草部12bで光の侵入が遮断された領域の牧草1の水分量を測定することができる。その結果、測定ヘッド8に外部からの光が入射することが抑制され、牧草1の水分量をより精度良く測定することができる。

[0086] [実施形態2の別実施形態]

(1) 牧草水分測定装置10は、機体に上下揺動可能に支持される構成に限らず、機体に上下スライド可能に支持される構成であっても良い。

[0087] (2) 牧草水分測定装置10は、トラクタTの機体後端から後方に突出して配置されることが可能で、牧草水分測定装置10はトラクタTの前進走行に伴って牧草地上を牽引される態様で使用される。また、牧草水分測定装置10は、トラクタTの下側部分、例えば前後の車輪4の間に配置されることが可能で、牧草水分測定装置10はトラクタTの前進走行に伴って牧草地を移

動する態様で使用される。

[0088] (3) トラクタT等の作業車は、牧草水分測定装置10のみを装着しても良いが、他のインプラメントと同時に牧草水分測定装置10を装着しても良い。例えば、図12に示すように、作業車が作業装置としてロールベアラBaを牽引するトラクタTの場合、牧草水分測定装置10は、ロールベアラBaに装着されても良いし、あるいは、図示しないが、自走可能なロールベアラBaに装着されても良い。この場合、牧草水分測定装置10は、ロールベアラBaの、牧草1を収集する領域よりも前方に配置される。

[0089] このようにロールベアラBaより前方の領域に牧草水分測定装置10が設けられることにより、ロールベアラBaでロールベールを作成する直前に牧草1の水分量を測定することができる。そのため、測定された牧草1の水分量に応じて、ロールベールの作成過程で水分調整に必要な添加剤の添加を行ったり、ロールベールの作成自体を中止したりする等の適切な処理を行うことが可能となる。

[0090] 同様に、牧草水分測定装置10は、トラクタTに牽引されたロールベアラBaや自走可能なロールベアラBaに限らず、トラクタTに牽引されたローダワゴンや自走可能ローダワゴン等の様々な構成の作業車に装着されても良い。これにより、様々な作業車の作業程で水分調整に必要な添加剤の添加を行ったり、作業自体を中止したりする等の適切な処理を行うことが可能となる。

[0091] (4) また、牧草水分測定装置10が装着された作業車は、牧草地の刈り取られた牧草1の水分量を測定する場合に限らず、牧草1を刈り取ると共に牧草1の水分量を測定しても良い。例えば、図13に示すように、牧草水分測定装置10は、前側領域に刈取部Mが装着されたトラクタTの、後側領域あるいは下側領域に設けられても良い。また、牧草水分測定装置10は、自走式の草刈り車両の後側領域あるいは下側領域に設けられても良い。

[0092] トラクタTに装着された刈取部Mや自走式の草刈り車両は、牧草地に植立された牧草2を刈り取る。牧草地の刈り取られた牧草1は、牧草水分測定装

置 10 が通過することにより圧縮され、水分量が測定される。これにより、効率的に牧草 1 の水分量を精度良く測定することができる。

[0093] (5) 圧草装置 12 は、走行に伴って牧草 1 を圧縮する構成に限らず、機械的に牧草 1 を押圧する構成としても良い。

[0094] (6) 圧草部 12 b は開口部 12 c を設けず、圧縮された状態の牧草 1 の水分量を測定できれば、牧草水分測定装置 10 は任意の位置に設けられても良い。例えば、牧草水分測定装置 10 は圧草部 12 b の下面に支持される構成とすることもできる。

[0095] (7) 分光分析器 9 は水分量の測定に限らず、光学的に測定可能な様々な品質（特性）を測定することもできる。また、光 7 は、近赤外線に限らず、マイクロ波等の他の電磁波であっても良い。また、水分等の品質の測定は分光分析に限らず、静電容量を用いた測定等、種々の測定器・測定方法を用いることができる。

[0096] (8) 牧草水分測定装置 10 は、圧草装置 12 を下方に付勢するばね等の弾性体（図示せず）を備えても良い。ばね等の弾性体（図示せず）の弾性力により圧草部 12 b が下方に押し下げられて圧草部 12 b が牧草 1 をしっかりと押圧する。

[0097] (9) 集草部 12 a の底面は、2つの曲面が組み合わされる構成に限らず、下方に突出する1つの曲面のみを備えても良い。また、集草部 12 a の底面は曲面を備えなくても良い。さらに、集草部 12 a は、左右両端が徐々に立ち上がる形状でも良い。

[0098] (10) 分光分析器 9 は開口部 12 c において、圧草部 12 b 上に載置されても良い。この際、測定ヘッド 8 は開口部 12 c に配置され、測定ヘッド 8 の下方で圧縮された牧草 1 と近接するように、分光分析器 9 は支持される。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明は、牧草に限らず様々な植物の品質を測定でき、様々な作業車に適用することができる。

符号の説明

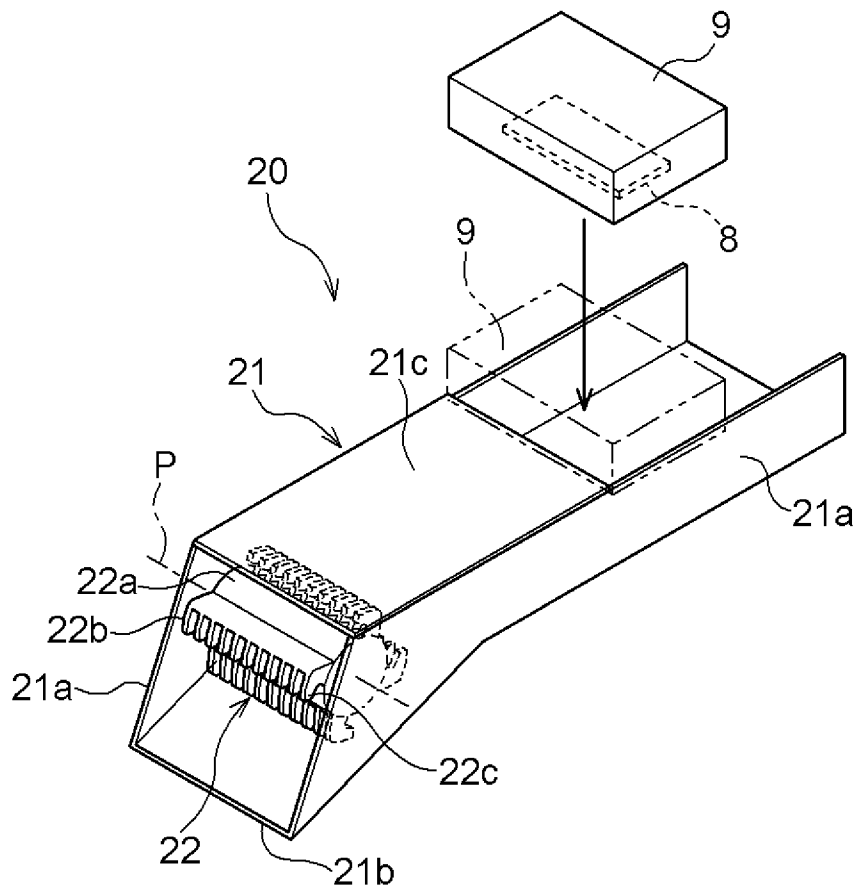
| | | |
|--------|----|------------------|
| [0100] | 1 | 牧草 |
| | 3 | 搬送経路 |
| | 9 | 分光分析器（品質測定器） |
| | 10 | 牧草水分測定装置（品質測定装置） |
| | 12 | 圧草装置 |
| 12c | | 開口部 |
| | 13 | 支持部 |
| | 15 | 弾性体 |
| | 20 | 牧草水分測定装置（品質測定装置） |
| | 21 | 送草管 |
| | 22 | 掻き込み部（取草部） |
| Ba | | ロールベアラ（作業車） |
| H | | ハーベスタ（作業車） |
| M | | 刈取部 |
| T | | トラクタ（作業車） |

請求の範囲

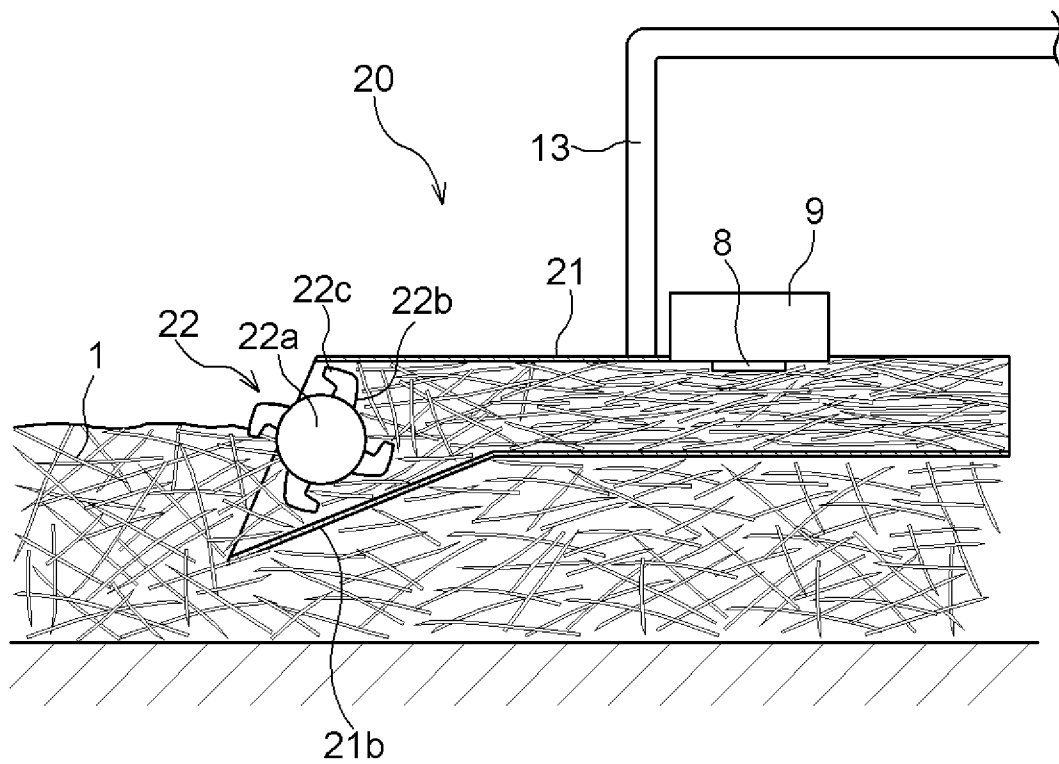
- [請求項1] 刈り取られた牧草が残置された牧草地で作業走行を行う作業車であって、
作業走行しながら前記牧草の品質を測定する品質測定装置を備え、
前記品質測定装置は、
筒状の送草管と、
牧草地に残置された前記牧草の少なくとも一部を前記送草管の一端から前記送草管の内部に送り込む取草部と、
前記送草管の内部で圧縮された前記牧草の品質を測定する品質測定器とを備える作業車。
- [請求項2] 刈取部を有し、牧草地で刈取走行を行う作業車であって、
作業走行しながら牧草の品質を測定する品質測定装置を備え、
前記品質測定装置は、
筒状の送草管と、
前記刈取部によって刈り取られた前記牧草の少なくとも一部を前記送草管の一端から前記送草管の内部に送り込む取草部と、
前記送草管の内部で圧縮された前記牧草の品質を測定する品質測定器とを備える作業車。
- [請求項3] 前記送草管に送り込まれた前記牧草は前記送草管の他端から排出されて、前記送草管に送り込まれなかった他の前記牧草と合流される請求項1または2に記載の作業車。
- [請求項4] 前記作業車は前記牧草を集めて搬送する搬送経路を有し、
前記送草管の一端および他端が前記搬送経路に接続され、前記送草管は前記搬送経路をバイパスするように構成される請求項3に記載の作業車。
- [請求項5] 前記取草部は、前記作業車の走行速度に比例して前記送草管の内部に送り込む前記牧草の量を調整する請求項1から4のいずれか一項に記載の作業車。

- [請求項6] 前記送草管の断面積は、前記送草管の一端から前記品質測定器が配置された領域までの区間の少なくとも一部で前記品質測定器に向かう程小さくなる請求項1から5のいずれか一項に記載の作業車。
- [請求項7] 牧草地で作業走行を行う作業車であって、
作業走行しながら牧草の品質を測定する品質測定装置を備え、
前記品質測定装置は、
前記牧草を押さえつける圧草装置と、
前記圧草装置によって押さえつけられた状態の前記牧草の品質を測定する品質測定器と、
前記作業車に対して上下移動可能に前記圧草装置を支持する支持部とを備える作業車。
- [請求項8] 前記圧草装置に設けられ、前記圧草装置を下方に押圧する弾性体を備える請求項7に記載の作業車。
- [請求項9] 前記支持部は、機体に上下揺動可能に支持される請求項7または8に記載の作業車。
- [請求項10] 前記圧草装置は開口部を有し、
前記品質測定器は前記開口部に設けられる請求項7から9のいずれか一項に記載の作業車。
- [請求項11] 前記品質測定器は、
前記圧草装置に載置支持され、
前記開口部を通して品質を測定し、
前記圧草装置は、前記品質測定器より外周側にはみ出す請求項10に記載の作業車。

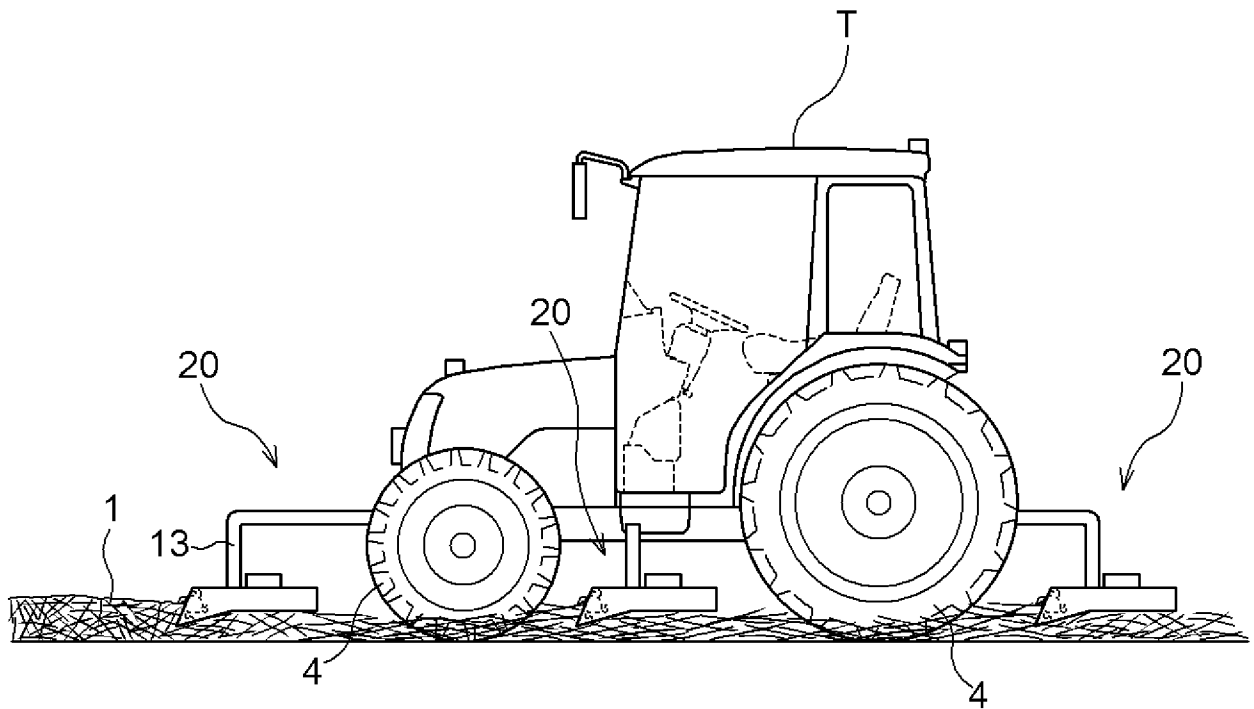
[図1]



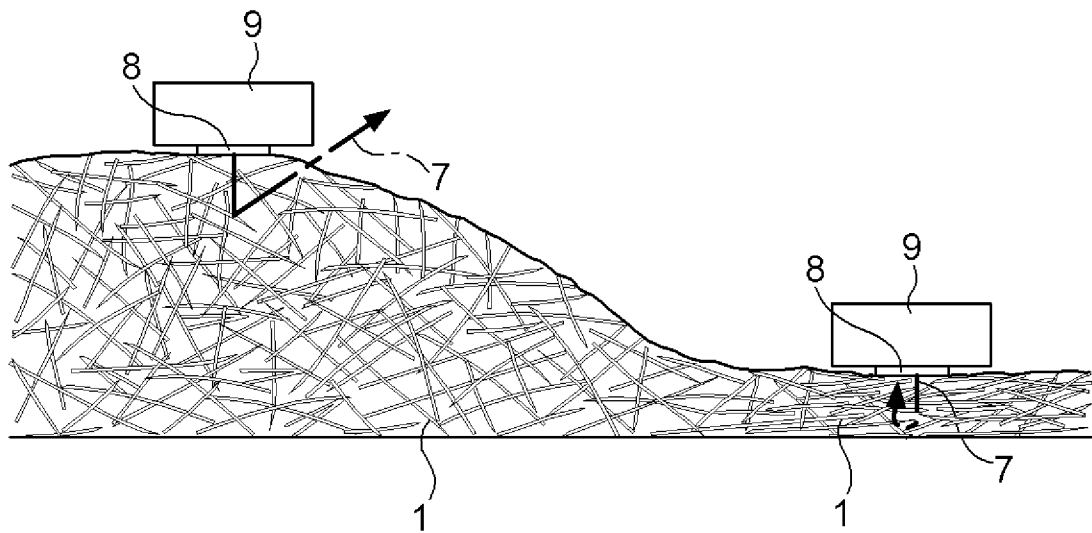
[図2]



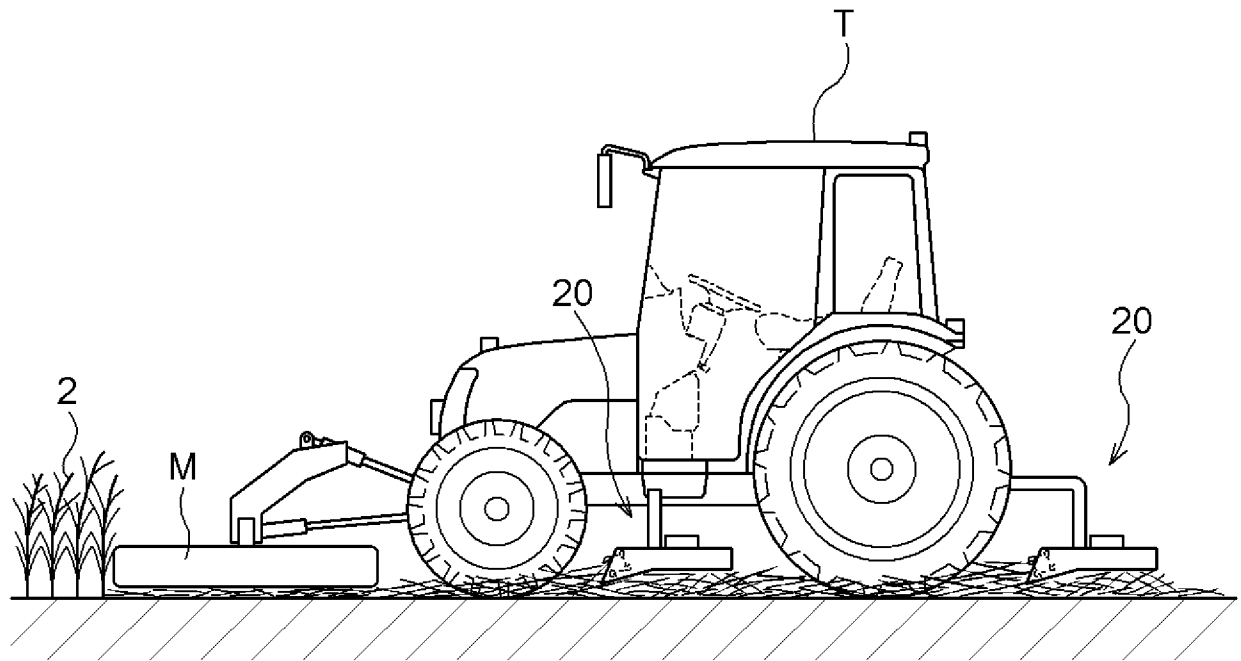
[図3]



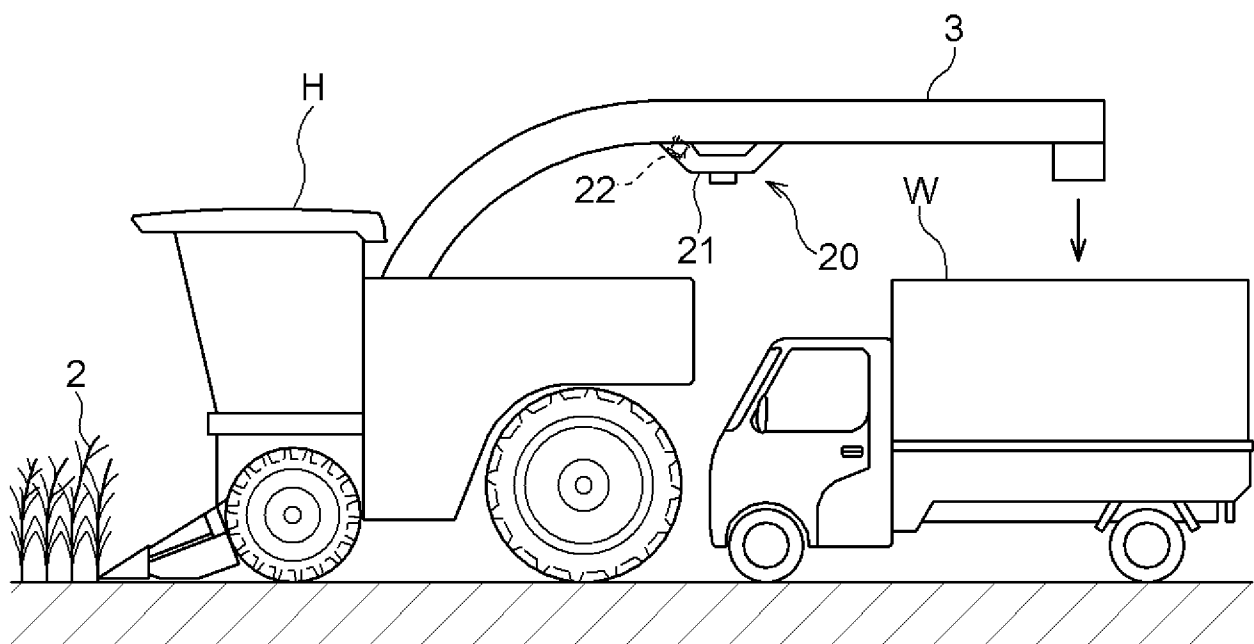
[図4]



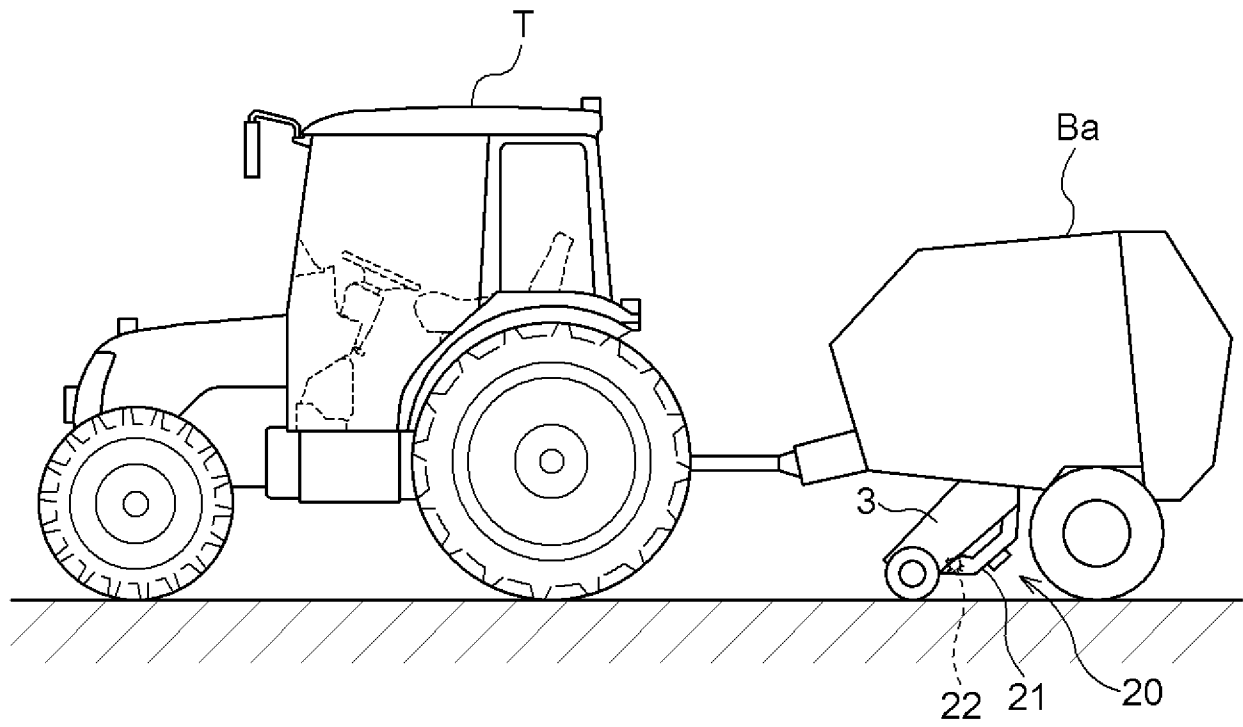
[図5]



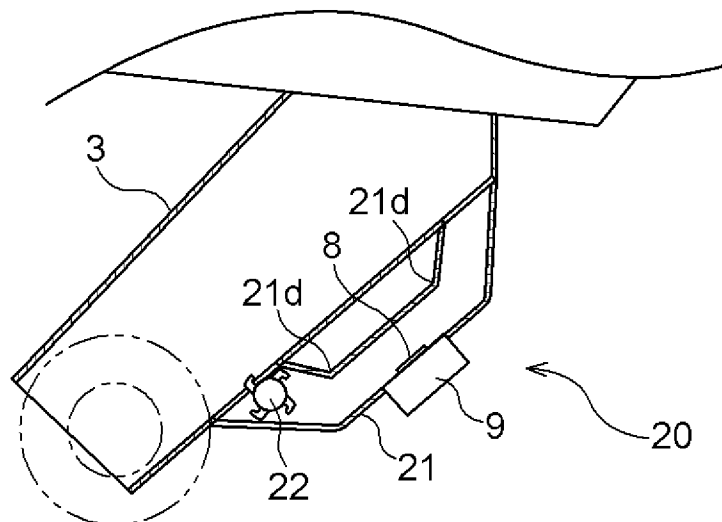
[図6]



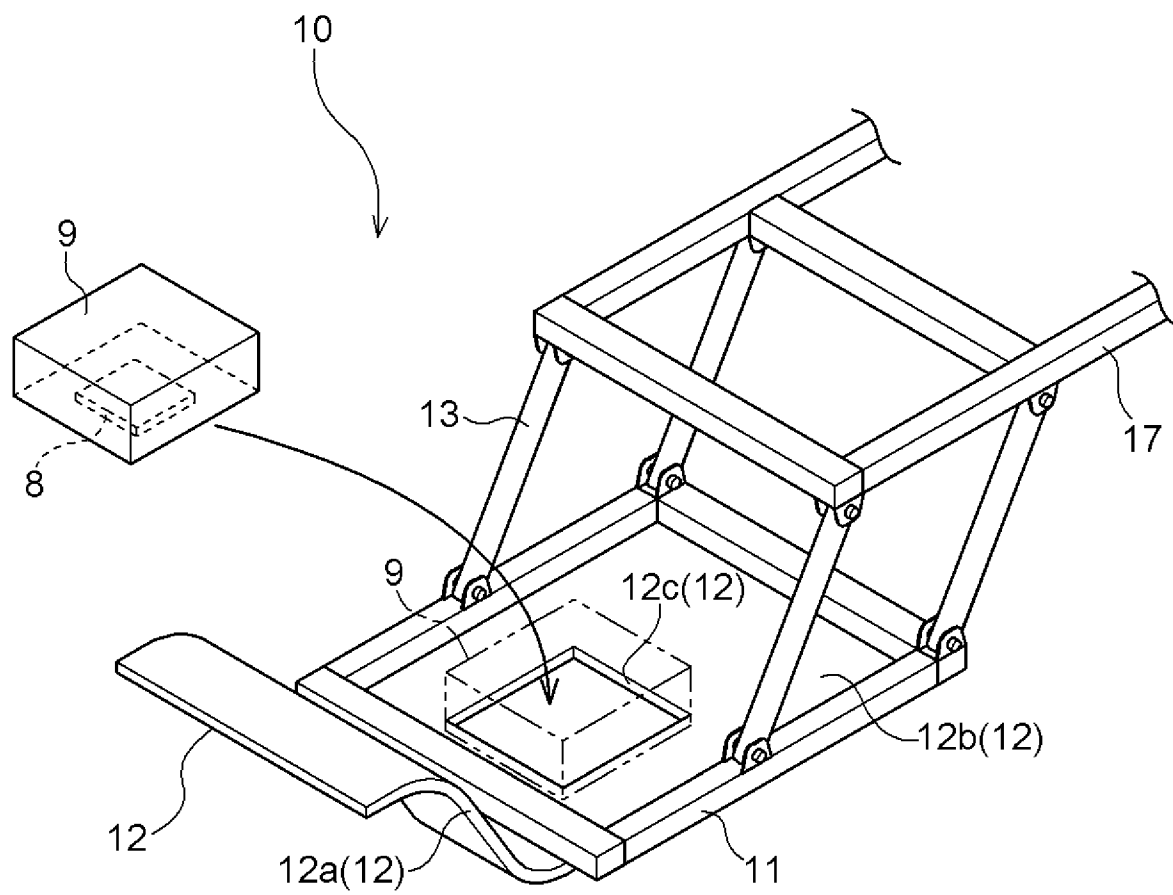
[図7]



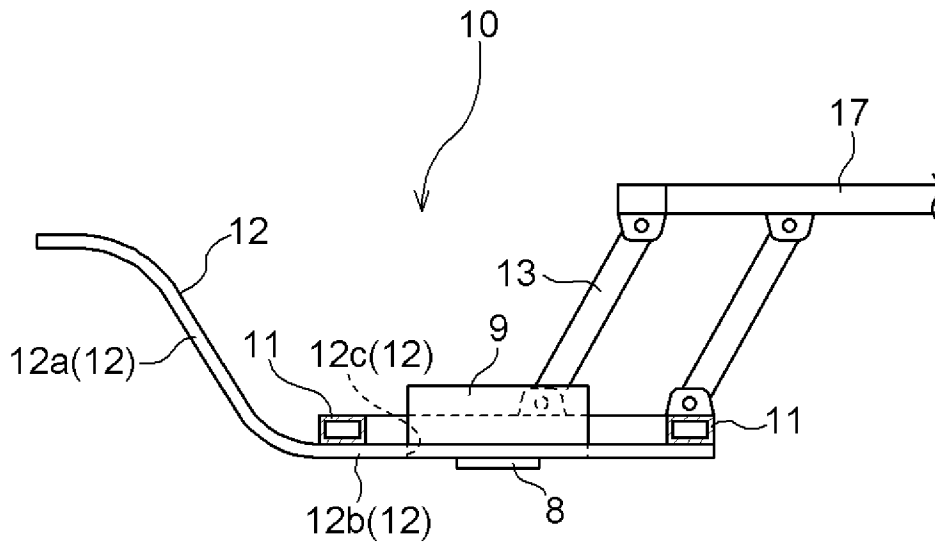
[図8]



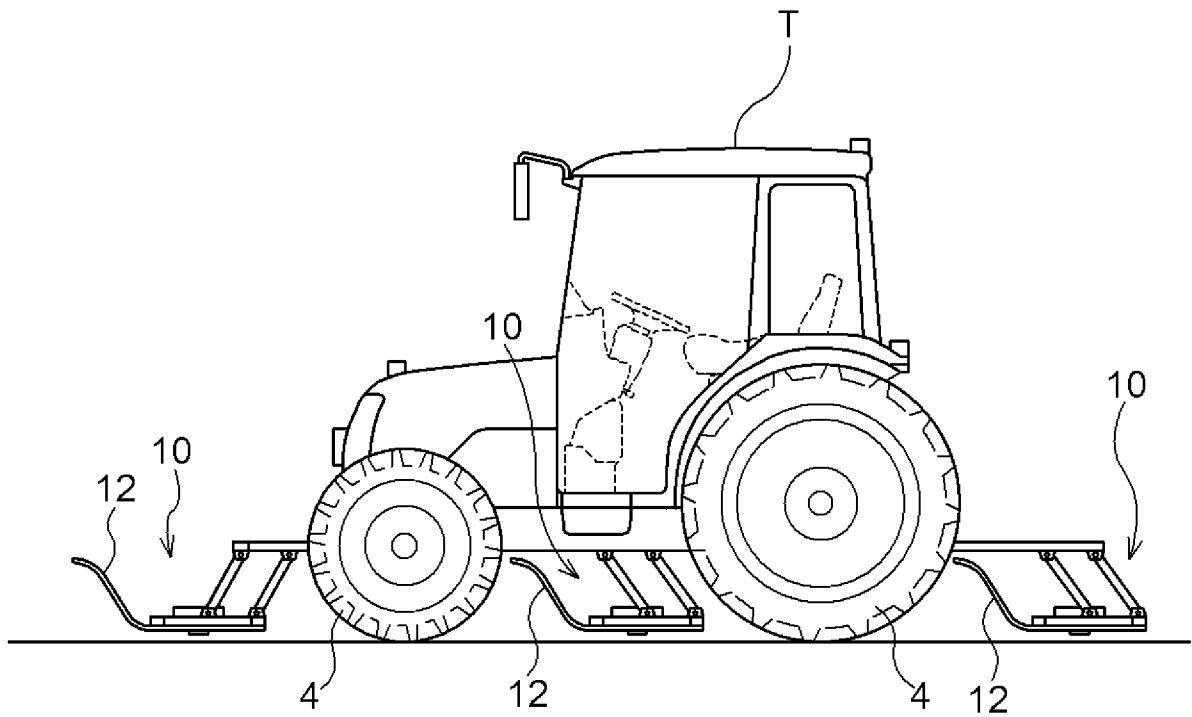
[図9]



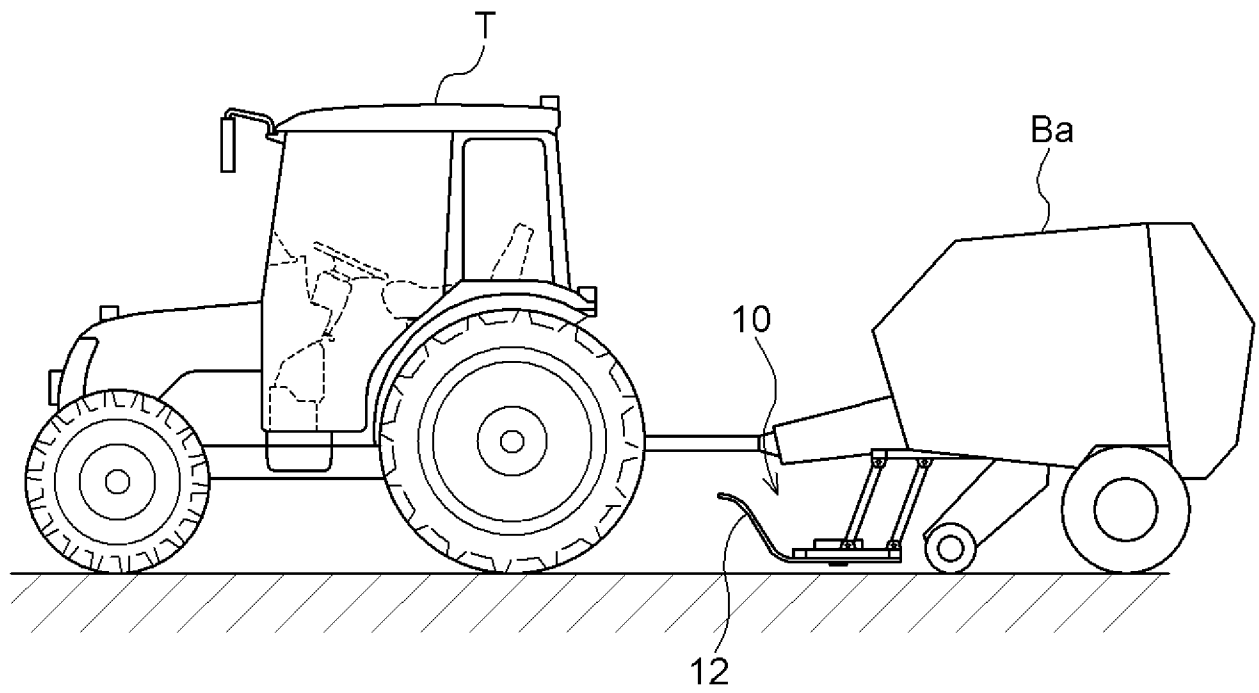
[図10]



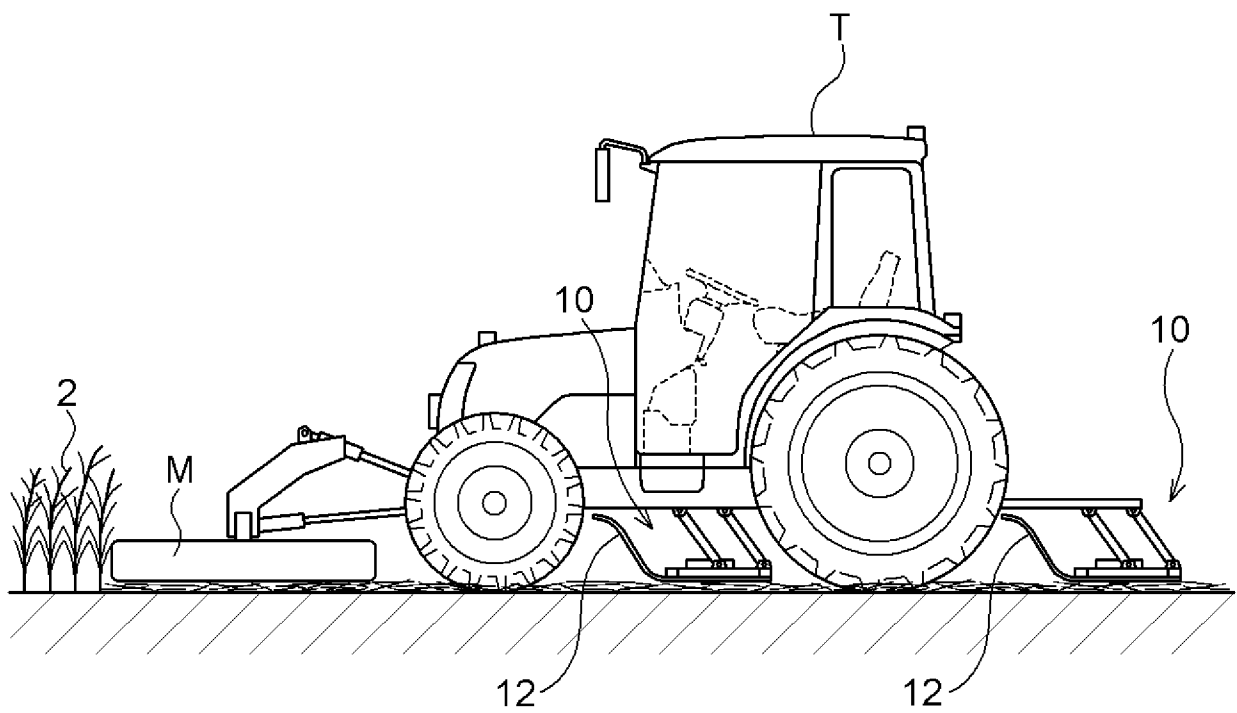
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A01D90/12 (2006.01) i, A01F15/08 (2006.01) i, G01N21/3554 (2014.01) i, A01D34/64 (2006.01) i

FI: A01D34/64H, A01D90/12, G01N21/3554, A01F15/08R

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. A01D34/42-34/90, A01D43/06-43/10, A01D85/00-90/16, A01F15/00-15/18, G01N21/3554

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | |
|--|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-------------|---|-----------------------|
| X Y A | US 5758479 A (STAHELI, D.) 02.06.1998 (1998-06-02), column 10, lines 15-65, fig. 5 | 1 2-6 7-11 |
| Y A | US 2013/0042591 A1 (BEHNKE, W.) 21.02.2013 (2013-02-21), paragraph [0034], fig. 1 | 2-6 7-11 |
| Y | US 2009/0286582 A1 (KORMANN, G.) 19.11.2009 (2009-11-19), paragraphs [0012], [0017]-[0020], fig. 1, 2 | 3-6 |
| Y | US 2012/0192731 A1 (BIZIOREK, S.) 02.08.2012 (2012-08-02), paragraphs [0020], [0021], [0027], fig. 1 | 5-6 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12.06.2020

Date of mailing of the international search report
23.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | US 6421990 B1 (DEERE & COMPANY) 23.07.2002 (2002-07-23), column 2, line 28 to column 3, line 40, column 4, line 60 to column 5, line 8, fig. 1, 5, 6 | 1-11 |
| A | WO 2010/003421 A1 (GREEN, O.) 14.01.2010 (2010-01-14), page 9, line 19 to page 11, line 2, fig. 1-3 | 1-11 |
| A | US 2005/0115309 A1 (LELY ENTERPRISES A.G.) 02.06.2005 (2005-06-02), paragraphs [0040]-[0055], fig. 1, 2 | 1-11 |
| A | US 6257072 B1 (CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASCHINEN GMBH) 10.07.2001 (2001-07-10), column 3, line 33 to column 4, line 4, fig. 1-3 | 1-11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/016493

| | | |
|--------------------|------------|--|
| US 5758479 A | 02.06.1998 | US 6109008 A CA 2188349 A1 |
| US 2013/0042591 A1 | 21.02.2013 | EP 2559334 A1 DE 102011052726 A1 |
| US 2009/0286582 A1 | 19.11.2009 | EP 2119339 A1 DE 102008001783 A1 CA 2665342 A1 |
| US 2012/0192731 A1 | 02.08.2012 | EP 2382858 A1 DE 102011006823 A1 |
| US 6421990 B1 | 23.07.2002 | EP 1053671 A1 EP 1407654 A1 DE 19922867 A1 |
| WO 2010/003421 A1 | 14.01.2010 | (Family: none) |
| US 2005/0115309 A1 | 02.06.2005 | EP 1535506 A1 |
| US 6257072 B1 | 10.07.2001 | EP 931446 A1 BR 9900072 A |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>A01D 90/12(2006.01)i; A01F 15/08(2006.01)i; G01N 21/3554(2014.01)i; A01D 34/64(2006.01)i FI: A01D34/64 H; A01D90/12; G01N21/3554; A01F15/08 R</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|--------------|---|--------------|-------------|--------------|-----|---|--|------|---|--|-----|---|--|------|---|--|-----|---|--|-----|---|--|------|---|---|------|--------------|---|--------------------------------|---|--|---|---|-------------------|---------------------------|--|--|--|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>A01D34/42-34/90; A01D43/06-43/10; A01D85/00-90/16; A01F15/00-15/18; G01N21/3554</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p> | | | 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2020年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2020年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2020年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2020年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2020年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2020年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5758479 A (STAHELI, David) 02.06.1998 (1998 - 06 - 02) 第10欄第15行-65行, 図5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2013/0042591 A1 (BEHNKE, Willi) 21.02.2013 (2013 - 02 - 21) [0034], 図1</td> <td>2-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2009/0286582 A1 (KORMANN, Georg) 19.11.2009 (2009 - 11 - 19) [0012], [0017] - [0020], 図1-2</td> <td>3-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2012/0192731 A1 (BIZIOREK, Stephane) 02.08.2012 (2012 - 08 - 02) [0020] - [0021], [0027], 図1</td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6421990 B1 (DEERE & COMPANY) 23.07.2002 (2002 - 07 - 23) 第2欄第28行-第3欄第40行, 第4欄第60行-第5欄第8行, 図1, 図5-6</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2010/003421 A1 (GREEN, Ole) 14.01.2010 (2010 - 01 - 14) 第9頁第19行-第11頁第2行, 図1-3</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table> | | | 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 | X | US 5758479 A (STAHELI, David) 02.06.1998 (1998 - 06 - 02) 第10欄第15行-65行, 図5 | 1 | Y | | 2-6 | A | | 7-11 | Y | US 2013/0042591 A1 (BEHNKE, Willi) 21.02.2013 (2013 - 02 - 21) [0034], 図1 | 2-6 | A | | 7-11 | Y | US 2009/0286582 A1 (KORMANN, Georg) 19.11.2009 (2009 - 11 - 19) [0012], [0017] - [0020], 図1-2 | 3-6 | Y | US 2012/0192731 A1 (BIZIOREK, Stephane) 02.08.2012 (2012 - 08 - 02) [0020] - [0021], [0027], 図1 | 5-6 | A | US 6421990 B1 (DEERE & COMPANY) 23.07.2002 (2002 - 07 - 23) 第2欄第28行-第3欄第40行, 第4欄第60行-第5欄第8行, 図1, 図5-6 | 1-11 | A | WO 2010/003421 A1 (GREEN, Ole) 14.01.2010 (2010 - 01 - 14) 第9頁第19行-第11頁第2行, 図1-3 | 1-11 | * 引用文献のカテゴリー | "T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | "X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | "E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | "Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | "L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） | "&" 同一パテントファミリー文献 | "O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | | "P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | US 5758479 A (STAHELI, David) 02.06.1998 (1998 - 06 - 02) 第10欄第15行-65行, 図5 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | | 2-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 7-11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | US 2013/0042591 A1 (BEHNKE, Willi) 21.02.2013 (2013 - 02 - 21) [0034], 図1 | 2-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 7-11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | US 2009/0286582 A1 (KORMANN, Georg) 19.11.2009 (2009 - 11 - 19) [0012], [0017] - [0020], 図1-2 | 3-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | US 2012/0192731 A1 (BIZIOREK, Stephane) 02.08.2012 (2012 - 08 - 02) [0020] - [0021], [0027], 図1 | 5-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 6421990 B1 (DEERE & COMPANY) 23.07.2002 (2002 - 07 - 23) 第2欄第28行-第3欄第40行, 第4欄第60行-第5欄第8行, 図1, 図5-6 | 1-11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | WO 2010/003421 A1 (GREEN, Ole) 14.01.2010 (2010 - 01 - 14) 第9頁第19行-第11頁第2行, 図1-3 | 1-11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * 引用文献のカテゴリー | "T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | "X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | "Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） | "&" 同一パテントファミリー文献 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p>12.06.2020</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p>23.06.2020</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p> | <p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>中村 圭伸 2B 9020</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3237</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| C. 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------|---|----------------|
| 引用文献の カテゴリ* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| A | US 2005/0115309 A1 (LELY ENTERPRISES A.G.) 02.06.2005 (2005 - 06 - 02) [0040] - [0055] , 図1-2 | 1-11 |
| A | US 6257072 B1 (CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASCHINEN GMBH) 10.07.2001 (2001 - 07 - 10) 第3欄第33行-第4欄第4行, 図1-3 | 1-11 |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/016493

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|-------------|--------------|----|-----|
| US | 5758479 | A | 02.06.1998 | US | 6109008 | A | |
| | | | | CA | 2188349 | A1 | |
| US | 2013/0042591 | A1 | 21.02.2013 | EP | 2559334 | A1 | |
| | | | | DE | 102011052726 | A1 | |
| US | 2009/0286582 | A1 | 19.11.2009 | EP | 2119339 | A1 | |
| | | | | DE | 102008001783 | A1 | |
| | | | | CA | 2665342 | A1 | |
| US | 2012/0192731 | A1 | 02.08.2012 | EP | 2382858 | A1 | |
| | | | | DE | 102011006823 | A1 | |
| US | 6421990 | B1 | 23.07.2002 | EP | 1053671 | A1 | |
| | | | | EP | 1407654 | A1 | |
| | | | | DE | 19922867 | A1 | |
| WO | 2010/003421 | A1 | 14.01.2010 | (ファミリーなし) | | | |
| US | 2005/0115309 | A1 | 02.06.2005 | EP | 1535506 | A1 | |
| US | 6257072 | B1 | 10.07.2001 | EP | 931446 | A1 | |
| | | | | BR | 9900072 | A | |