

(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10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/195124 A1

(51) 国際特許分類:
E02F 9/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003082

(22) 国際出願日: 2020年1月29日(29.01.2020)

(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 2019-063736 2019年3月28日(28.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo (JP).

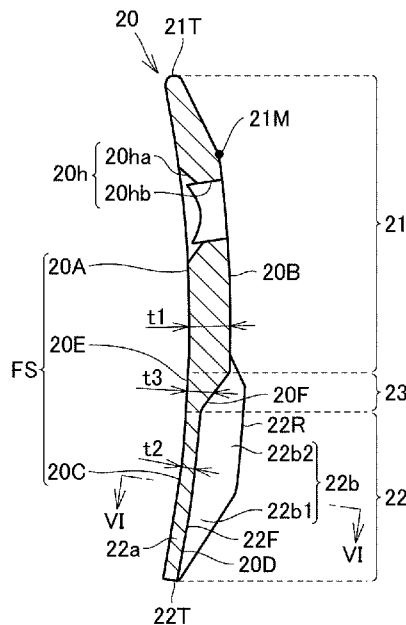
(72) 発明者: 小林 慎太郎 (KOBAYASHI, Shintaro); 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号

株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 上前 健志 (KAMIMAE, Takeshi); 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 武田 周 (TAKEDA, Shu); 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 細川 晃 (HOSOKAWA, Akira); 〒9201192 石川県金沢市角間町ヌ7番地 国立大学法人金沢大学内 Ishikawa (JP). 橋本 洋平 (HASHIMOTO, Yohei); 〒9201192 石川県金沢市角間町ヌ7番地 国立大学法人金沢大学内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(54) Title: WORK MACHINE CUTTING EDGE, WORK MACHINE BLADE, AND WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機械用カッティングエッジ、作業機械用ブレードおよび作業機械



(57) Abstract: A cutting edge (20) has a mount unit (21) and an abrasion unit (22). The mount unit (21) has a first thickness (t1) that is the maximum thickness between a first face (20A) and a second face (20B). A first section (22a) of the abrasion unit (22) has a third face (20C) that extends from the first face (20A), a fourth face (20D) that is opposite to the third face (20C), a second thickness (t2) that is less than the first thickness (t1) and that is between the third face (20C) and the fourth face (20D), and a distal end (22T) that is located on the side opposite to the mount unit (21). A second section (22b) extends from a portion of the fourth face (20D) of the first section (22a) to the side opposite the third face (20C) and extends from the distal end (22T) of the first section (22a) toward the mount unit (21).

(57) 要約: カッティングエッジ (20) は、取付部 (21) と、摩耗部 (22) とを有している。取付部 (21) は第1面 (20A) と第2面 (20B) との間の厚みの最大値である第1厚み (t1) を有している。摩耗部 (22) の第1部分 (22a) は、第1面 (20A) に連なる第3面 (20C) と、第3面 (20C) に対向する第4面 (20D) とを有し、第1厚み (t1) よりも薄い第3面 (20C) と第4面 (20D) との間の第2厚み (t2) と、取付部 (21) とは反対側に位置する先端 (22T) とを有している。第2部分 (22b) は、第1部分 (22a) の第4面 (20D) の一部から第3面 (20C) とは反対側に延び、かつ第1部分 (22a) の先端 (22T) から取付部 (21) に向かって延びている。

(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, 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))

明 細 書

発明の名称：

作業機械用カッティングエッジ、作業機械用ブレードおよび作業機械

技術分野

[0001] 本開示は、作業機械用カッティングエッジ、作業機械用ブレードおよび作業機械に関するものである。

背景技術

[0002] モータグレーダなどの作業機械において作業効率の向上が望まれている。作業効率の向上の一つとして、掘削性の向上、カッティングエッジの耐久性の向上などが挙げられる。この課題に対応したカッティングエッジは、たとえば米国特許第3021626号明細書（特許文献1）に開示されている。

[0003] 特許文献1に記載されたカッティングエッジは、前面に隆起部を有し、後面に補強リブを有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第3021626号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら特許文献1に記載されたカッティングエッジでは、カッティングエッジ先端の剛性が低いため、耐久性の向上が困難である。

[0006] 本開示の目的は、掘削性が良好で、耐久性の向上が容易な作業機械用カッティングエッジ、作業機械用ブレードおよび作業機械を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の作業機械用カッティングエッジは、作業機械に取り付けられる作業機械用カッティングエッジであって、取付部と、摩耗部とを備えている。

取付部は、互いに対向する第1面および第2面を有し、かつ第1面と第2面との間の厚みの最大値である第1厚みを有している。摩耗部は、取付部と一体化されている。摩耗部は、第1部分と、第2部分とを有している。第1部分は、第1面に連なる第3面と、第3面に対向する第4面とを有し、第1厚みよりも薄い第3面と第4面との間の第2厚みと、取付部とは反対側に位置する先端とを有している。第2部分は、第1部分の第4面の一部から第3面とは反対側に延び、かつ第1部分の先端から取付部に向かって延びている。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、掘削性が良好で、耐久性の向上が容易な作業機械用カッティングエッジ、作業機械用ブレードおよび作業機械を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1における作業機械としてのモータグレーダの構成を示す斜視図である。

[図2]図1の作業機械に含まれる作業機械用ブレードの構成を示す側面図である。

[図3]図2の作業機械用ブレードに含まれるカッティングエッジの構成を前方から見た斜視図である。

[図4]図2の作業機械用ブレードに含まれるカッティングエッジの構成を後方から見た斜視図である。

[図5]図4のV-V線に沿う断面図である。

[図6]図5のVⅠ-VⅠ線に沿う断面図である。

[図7]実施の形態2における作業機械に含まれるカッティングエッジの構成を前方から見た部分斜視図である。

[図8]実施の形態2における作業機械に含まれるカッティングエッジの構成を後方から見た部分斜視図である。

[図9]図8のⅠX-ⅠX線に沿う断面図である。

[図10]図8のX-X線に沿う断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、明細書および図面において、同一の構成要素または対応する構成要素には、同一の符号を付し、重複する説明を繰り返さない。また、図面では、説明の便宜上、構成を省略または簡略化している場合もある。また、各実施の形態と各変形例との少なくとも一部は、互いに任意に組み合わせられてもよい。

[0011] (実施の形態 1)

<作業機械の構成>

まず、本開示の思想を適用可能な作業機械の一例であるモータグレーダの構成について説明する。なお本開示はモータグレーダ以外のブレードを有する他の作業機械にも適用可能である。

[0012] 図 1 は、実施の形態 1 におけるモータグレーダの構成を概略的に示す斜視図である。図 1 に示されるように、本実施の形態におけるモータグレーダ 10 は、作業機 1 と、車体フレーム 2 と、キャブ（運転室）3 と、走行輪 4、5 とを主に有している。また、モータグレーダ 10 は、エンジン室 2 a a に配置されたエンジンなどの構成部品を有している。作業機 1 は、たとえばブレード 11 を含んでいる。モータグレーダ 10 は、ブレード 11 で整地作業、除雪作業、軽切削、材料混合などの作業を行なうことができる。

[0013] なお以下の図の説明において、モータグレーダ 10 が直進走行する方向を、モータグレーダ 10 の前後方向という。モータグレーダ 10 の前後方向において、作業機 1 に対して前輪 4 が配置されている側を、前方向とする。モータグレーダ 10 の前後方向において、作業機 1 に対して後輪 5 が配置されている側を、後方向とする。モータグレーダ 10 の左右方向とは、平面視において前後方向と直交する方向である。前方向を見て左右方向の右側、左側が、それぞれ右方向、左方向である。モータグレーダ 10 の上下方向とは、前後方向および左右方向によって定められる平面に直交する方向である。上下方向において地面のある側が下側、空のある側が上側である。

- [0014] 車体フレーム 2 は、リアフレーム 2 a と、フロントフレーム 2 b とを含んでいる。リアフレーム 2 a は、外装カバー 2 a b と、エンジン室 2 a a に配置されたエンジンなどの構成部品とを支持している。外装カバー 2 a b はエンジン室 2 a a を覆っている。リアフレーム 2 a には、たとえば 4 つの後輪 5 の各々が取付けられている。4 つの後輪 5 の各々は、エンジンからの駆動力によって回転駆動可能である。
- [0015] フロントフレーム 2 b は、リアフレーム 2 a に連結されている基端部と、基端部と反対側の先端部とを有している。フロントフレーム 2 b の基端部は、上下方向に延びるセンタピンにより、リアフレーム 2 a の先端部と連結されている。
- [0016] フロントフレーム 2 b とリアフレーム 2 a との間には、アーティキュレートシリンダ（図示せず）が取り付けられている。フロントフレーム 2 b は、アーティキュレートシリンダの伸縮により、リアフレーム 2 a に対して回転（アーティキュレート）可能に設けられている。
- [0017] フロントフレーム 2 b の先端部には、たとえば 2 つの前輪 4 が回転可能に取り付けられている。前輪 4 は、ステアリングシリンダ 6 の伸縮によって、フロントフレーム 2 b に対して旋回可能に取り付けられている。モータグレーダ 10 は、ステアリングシリンダ 6 の伸縮によって、進行方向を変更することが可能である。
- [0018] キャブ 3 はフロントフレーム 2 b に載置されている。キャブ 3 の内部には、ハンドル、変速レバー、作業機 1 の操作レバー、ブレーキ、アクセルペダル、インチングペダルなどの操作部（図示せず）が設けられている。なお、キャブ 3 は、リアフレーム 2 a に載置されていてもよい。
- [0019] 作業機 1 は、たとえばブレード 11 と、ドローバ 12 と、旋回サークル 13 と、リフトシリンダ 14、15 と、ドローバシフトシリンダ 16 と、ブレードシフトシリンダ 17 と、油圧モータ 18 とを主に有している。
- [0020] ドローバ 12 は、フロントフレーム 2 b の下方に配置されている。ドローバ 12 の前端部は、フロントフレーム 2 b の先端部に、玉軸部を用いて連結

されている。ドローバ12の前端部は、フロントフレーム2bの先端部に揺動可能に取付けられている。

[0021] ドローバ12の後端部は、一対のリフトシリンダ14、15によってフロントフレーム2bに支持されている。一対のリフトシリンダ14、15の伸縮によって、ドローバ12の後端部がフロントフレーム2bに対して上下に昇降可能である。また、ドローバ12は、一対のリフトシリンダ14、15の互いに異なる伸縮によって、前後方向に延びる軸を中心に揺動可能である。

[0022] 旋回サークル13は、ドローバ12の下方に配置されている。旋回サークル13は、ドローバ12の後端部に旋回（回転）可能に取付けられている。旋回サークル13は、油圧モータ18によって、ドローバ12に対し、作業機械10の上方から見て時計方向と反時計方向との両方に、旋回駆動可能である。

[0023] ブレード11は、旋回サークル13に支持されている。旋回サークル13の旋回駆動によって、ブレード11のブレード推進角が調整される。ブレード推進角とは、作業機械10の上方から見た視点（平面視）におけるモータグレーダ10の前後方向に対するブレード11の傾斜角度である。

[0024] ブレード11は、前輪4と後輪5との間に配置されている。ブレードシフトシリンダ17が、旋回サークル13およびブレード11に取り付けられており、ブレード11の長手方向に沿って配置されている。ブレード11は、ブレードシフトシリンダ17によって旋回サークル13に対して左右方向に移動可能である。

[0025] チルトシリンダ（図示せず）が、旋回サークル13およびブレード11に取り付けられている。このチルトシリンダを伸縮させることによって、ブレード11は旋回サークル13に対してブレード11の長手方向に延びる軸を中心に揺動して、ブレード11の進行方向に対する傾斜角度を変更することができる。

[0026] 以上のように、ブレード11は、走行輪4、5と車体フレーム2とキャブ

3とにより構成される作業機械本体に取り付けられている。ブレード11は、ドローバ12と旋回サークル13とを介して、作業機械本体に対する上下の昇降、作業機械10の進行方向に沿った軸を中心とする揺動、前後方向に対する傾斜角度の変更、左右方向の移動、および、ブレード11の長手方向に延びる軸を中心とする揺動を行なうことが可能に構成されている。

[0027] <ブレード11の構成>

次に、上記作業機械10に含まれるブレード11（作業機械用ブレード）の構成について図2を用いて説明する。

[0028] 図2は、図1の作業機械に含まれる作業機械用ブレードの構成を示す側面図である。図2に示されるように、ブレード11は、ブレード本体11aと、カッティングエッジ20とを有している。ブレード本体11aは、互に対向する前面11aaおよび後面11abを有している。ブレード本体11aは、上下（ブレード11の短手方向）に切断した断面において前面11aaおよび後面11abの各々は湾曲している。

[0029] ブレード本体11aの後面11abには、保持枠11eを介在して1対のレール11dが取り付けられている。1対のレール11dは、ガイドブラケット（図示せず）にブレード11の長手方向にスライド可能に支持されている。ブレード11は、このガイドブラケットを含むブレード支持機構（図示せず）を介在して、作業機械本体に取り付けられている。

[0030] ブレード本体11aの下端部には、カッティングエッジ20が取り付けられている。カッティングエッジ20は、たとえばボルト11bおよびナット11cによりブレード本体11aに固定されている。具体的にはボルト11bが、カッティングエッジ20の貫通孔20hとブレード本体11aの貫通孔11fとに前方から挿入され、ブレード本体11aの後方においてナット11cに締結されている。これによってカッティングエッジ20はブレード本体11aに固定されている。

[0031] <カッティングエッジ20の構成>

次に、上記ブレード11に含まれるカッティングエッジ20の構成につい

て図3～図6を用いて説明する。

[0032] 図3および図4は、それぞれ図2の作業機械用ブレードに含まれるカッティングエッジの構成を前方から見た斜視図および後方から見た斜視図である。図5および図6は、それぞれ図4のV－V線に沿う断面図および図5のV1－V1線に沿う断面図である。

[0033] 図5に示されるように、カッティングエッジ20は、取付部21と、摩耗部22と、中間部23とを有している。取付部21、摩耗部22および中間部23は、一体化されている。

[0034] 取付部21は、互いに対向する第1面20Aと第2面20Bとを有している。第1面20Aは取付部21の前面であり、第2面20Bは取付部21の後面である。取付部21は、第1面20Aと第2面20Bとの間の厚みの最大値である厚みt1（第1厚み）を有している。

[0035] 取付部21の第1面20Aと第2面20Bとは、取付部21と中間部23との接合部から位置21Mまで互いに平行である。取付部21と中間部23との接合部から位置21Mまでにおける取付部21の厚みは厚みt1で一定である。

[0036] 第1面20Aと第2面20Bとが位置21Mから先端21Tへ向かうにしたがって互いに近付くように、第2面20Bは第1面20Aに対して傾斜している。このため位置21Mから取付部21の先端21Tまでの取付部21の厚みは、位置21Mから先端21Tへ向かうにしたがって薄くなる。

[0037] 取付部21は、ブレード本体11aに取り付けるための部分20hを有している。この部分20hは、取付部21と中間部23との接合部から位置21Mまでの間に配置されている。部分20hは、取付部21の最大厚みt1を有する部分に配置されている。

[0038] このブレード本体11aに取り付けるための部分20hは、たとえば上記のようにボルト11bを挿入するための貫通孔20hである。貫通孔20hは、第1面20Aから第2面20Bまで取付部21を貫通している。貫通孔20hは、第2面20B側から第1面20Aに向かって拡径しながら延びる

拡径部20haと、拡径部20haから第2面20Bに向かって径を維持しながら延びる同径部20hbとを有している。拡径部20haはたとえば円錐台形状を有し、同径部20hbはたとえば角柱形状を有している。

[0039] 摩耗部22は、取付部21の下方に位置している。摩耗部22は、第1部分22aと、第2部分22bとを有している。第2部分22bは、第1部分22aの後方に位置している。

[0040] 第1部分22aは、互いに対向する第3面20Cと第4面20Dとを有している。第3面20Cは第1部分22aの前面であり、第4面20Dは第1部分22aの後面である。第3面20Cは、第1面20Aと連なっている。

[0041] 第1部分22aは、第3面20Cと第4面20Dとの間の厚みt2（第2厚み）を有している。厚みt2は、取付部21の厚みt1よりも薄い。厚みt1に対する厚みt2の比（ $t2/t1$ ）は50%以下である。

[0042] 第1部分22aは、取付部21とは反対側に位置する先端22Tを有している。第1部分22aの第3面20Cと第4面20Dとは平行である。このため第1部分22aは、取付部21側の端部から先端22Tまで厚みt2を維持して延びている。厚みt2は、先端22Tから第1部分22aと中間部23との接合部まで一定である。

[0043] 第2部分22bは、第1部分22aにおける第4面20Dの一部から第3面20Cとは反対側に延びている。第2部分22bは、第1部分22aの先端22Tから取付部21に向かって上下方向（カッティングエッジ20の短手方向）に延びている。第2部分22bは先端22Tの第4面20Dに接している。第2部分22bは、先端22Tから、少なくとも第1部分22aが中間部23と接続される部分まで上下方向に延びて、第1部分22aと接続されている。

[0044] 第2部分22bは、第1部分22aの第4面20Dに接続される第1端部22Fと、第1端部22Fに対向する第2端部22Rとを有している。第2端部22Rは、第1端部22Fの後方に位置している。

[0045] 第2部分22bの第2端部22Rは、取付部21の第2面20Bよりも後

方に位置する部分を有している。具体的には第2部分22bの根元部22b2における第2端部22Rは、取付部21の第2面20Bよりも後方に位置している。第2端部22Rは、第2面20Bに対して第4面20Dとは反対側に位置する部分を有している。具体的には根元部22b2における第2端部22Rは、第2面20Bに対して第4面20Dとは反対側に位置している。これにより第1部分22aと第2部分22bの根元部22b2との厚みの合計 t_4 （図6）は、取付部21の厚み t_1 （図5）よりも厚くなっている。

[0046] 第2部分22bは、先端部22b1と、根元部22b2とを有している。先端部22b1は、根元部22b2よりも下方に位置している。先端部22b1は、第1部分22aの先端22Tから取付部21側へ延びる部分である。根元部22b2は、先端部22b1に接続され、かつ先端部22b1よりも取付部21側に位置する部分である。

[0047] 先端部22b1における第2端部22Rは、先端22Tに近づくほど第4面20Dに近づくように第4面20Dに対して傾斜している。根元部22b2における第2端部22Rは、第4面20Dと平行である。

[0048] 中間部23は、取付部21と摩耗部22との間に位置している。中間部23は、互いに対向する第5面20Eと第6面20Fとを有している。第5面20Eは中間部23の前面であり、第6面20Fは中間部23の後面である。第5面20Eは、第1面20Aおよび第3面20Cの各々と連なっている。

[0049] 中間部23は、第5面20Eと第6面20Fとの間の厚み t_3 （第3厚み）を有している。中間部23の厚み t_3 は、取付部21から摩耗部22に向かうにしたがって薄くなっている。中間部23の第6面20Fは、取付部21から摩耗部22に向かうにしたがって第5面20Eに近づくように第5面20Eに対して傾斜している。中間部23の第6面20Fは、取付部21の第2面20Bと摩耗部22の第4面20Dとの間の段差を構成している。

[0050] 摩耗部22の第2部分22bは、中間部23の第6面20Fに接続されて

いる。第2部分22bは、中間部23と第1部分22aとの接続部から中間部23と取付部21の接続部まで第6面20Fの上下方向の全体に接続されている。第2部分22bは、取付部21の第2面20Bまで延びている。第2部分22bは、第2面20Bの一部に接続されている。

[0051] 取付部21の第1面20Aと、第1部分22aの第3面20Cと、中間部23の第5面20Eとは、カッティングエッジ20の前面FSを構成している。

[0052] 図3に示されるように、取付部21の第1面20Aと中間部23の第5面20Eとは、切れ目および段差を生じることなく連続的に接続されている。また中間部23の第5面20Eと第1部分22aの第3面20Cとは、切れ目および段差を生じることなく連続的に接続されている。これにより取付部21の第1面20Aと、中間部23の第5面20Eと、第1部分22aの第3面20Cとにより構成される前面FSは、単一の面を構成している。

[0053] 図4に示されるように、カッティングエッジ20は、複数の第2部分22bを有している。複数の第2部分22bは、カッティングエッジ20の長手方向LDに沿って並んで配置されている。複数の第2部分22bは、カッティングエッジ20の長手方向LDに等間隔で配置されている。複数の第2部分22bは、互いに平行となるように配置されている。

[0054] 図5に示されるように、前面FSは、取付部21の先端21Tから第1部分22aの先端22Tまで上下方向に切断した断面において湾曲している。この断面において、両先端21T、22Tに対して両先端21T、22Tに挟まれる部分は窪んでいる。

[0055] 図6に示されるように、第2部分22bは、第1部分22aの強度を補強するための補強リブである。第1部分22aと第2部分22bとの厚みの合計 t_4 は、第1部分22aの厚み t_2 以上よりも厚くなっている。

[0056] 第1部分22aの厚み t_2 は、第2部分22bの厚み $(t_4 - t_2)$ 以下である。第2部分22bの厚み $(t_4 - t_2)$ に対する第1部分22aの厚み t_2 の比 $(t_2 / (t_4 - t_2))$ は50%以下である。

[0057] 複数の第2部分22bのピッチPは、1つの第2部分22bの幅Wのたとえば5倍の寸法を有している。

[0058] 前面FSは、図6に示す長手方向LDに切断した断面において直線状に延びている。取付部21の第1面20A、第1部分22aの第3面20Cおよび中間部23の第5面20Eの各々は、図6に示す長手方向LDに切断した断面において、直線状に延びている。

[0059] <効果>

次に、本実施の形態の効果について説明する。

[0060] 本実施の形態によれば図5に示されるように、第1部分22aの第2厚み t_2 は取付部21の第1厚み t_1 よりも薄い。このため第1部分22aは掘削対象物にくい込みやすい。このため掘削性が良好となる。

[0061] また本発明者が掘削現象をシミュレーションした結果、カッティングエッジ20と掘削対象物（たとえば地面）との接触面積を増加させても接触応力（＝摩耗速度）にはほとんど影響しないことが判明した。このため第1部分22aの第2厚み t_2 を小さくすることで掘削対象物との接触面積を小さくすることができ、摩耗速度は同等のままで掘削抵抗（一定切り込み量に対する反力）を低減することができる。これによりブレード11を掘削対象物に押付ける力を低減することができ、燃費を改善することができる。

[0062] また掘削抵抗が減少するため、カッティングエッジ20を掘削対象物に押さえつける力を同じとすれば、ブレード11の左右方向の幅を拡げることができる。これにより作業量が向上し、掘削性が向上する。

[0063] また第2部分22bが、第1部分22aの第4面20Dの一部から第3面20Cとは反対側に延びている。この第2部分22bにより第1部分22aの強度が補強される。これによりカッティングエッジ20の剛性が向上する。

[0064] さらに第2部分22bが、第1部分22aの先端22Tにも配置されている。これによりカッティングエッジ20の先端（第1部分22aの先端22T）の剛性が向上するため、カッティングエッジ20の剛性が向上する。

- [0065] また本実施の形態のカッティングエッジ20には、高硬度ビットを取り付ける必要もなく、かつ耐摩耗合金を添加する必要もない。このためカッティングエッジ20の製造コストを抑えることができる。
- [0066] また本実施の形態においては図5に示されるように、第1部分22aの第2厚み t_2 が第1部分22aの先端22Tから第1部分22aの取付部21側に位置する端部まで一定である。これにより掘削により第1部分22aの先端22Tが摩耗しても、使用開始当初と同様の掘削性を得ることが可能となる。また第1部分22aの第2厚み t_2 が一定であるため、カッティングエッジ20の掘削対象物へのくい込み抵抗を低く保つことができる。
- [0067] また本実施の形態においては図5に示されるように、取付部21の第1厚み t_1 に対する第1部分22aの第2厚み t_2 の比(t_2/t_1)が50%以下である。このように第1部分22aの第2厚み t_2 を薄くすることにより、掘削性をさらに向上させることができる。
- [0068] また本実施の形態においては図5に示されるように、中間部23の厚み t_3 は取付部21から摩耗部22に向かうにしたがって薄くなる。このように中間部23の厚み t_3 が徐々に変化することにより、厚みが急激に変化する箇所が生じない。厚みが急激に変化すると、その箇所に掘削時に応力集中が生じやすくなり破損が生じやすくなる。しかし本実施の形態では、そのような箇所が生じないため、破損が生じにくくなる。
- [0069] また本実施の形態においては図5に示されるように、第2部分22bは補強リブである。これにより第1部分22aが第2部分22bで補強され、剛性が向上する。
- [0070] また本実施の形態においては図5に示されるように、第2部分22bは取付部21まで延びている。このように第2部分22bが、厚み t_2 の薄い第1部分22aの上下方向の全体に位置することにより、剛性をさらに高めることができる。
- [0071] また本実施の形態においては図5に示されるように、第2部分22bの第2端部22Rは、取付部21の第2面20Bに対して第4面20Dとは反対

側に位置する部分を有している。これにより第2部分22bの厚み($t_4 - t_2$)を厚くすることができ、剛性をさらに高めることができる。

[0072] また仮にカッティングエッジ20の前面FSが長手方向LDに沿って切った断面において凹凸を有していると、土などがカッティングエッジ20の長手方向LDに沿って流れにくくなる。

[0073] これに対して本実施の形態においては図3に示されるように、カッティングエッジ20の前面FSは単一の面(湾曲面)から構成されている。また図6に示されるように、カッティングエッジ20の前面FSは長手方向LDに沿って切った断面において直線形状または単一の湾曲形状を有している。これにより土などをカッティングエッジ20の長手方向LDの外側に排出しやすくなるため、整地作業の効率が向上する。

[0074] (実施の形態2)

＜カッティングエッジ20の構成＞

次に、実施の形態2におけるカッティングエッジの構成について図7～図10を用いて説明する。

[0075] 図7および図8は、それぞれ実施の形態2における作業機械に含まれるカッティングエッジの構成を前方から見た部分斜視図および後方から見た部分斜視図である。図9および図10は、それぞれ図8のI-X-I-X線に沿う断面図およびX-X線に沿う断面図である。

[0076] 図7に示されるように、本実施の形態のカッティングエッジ20は、実施の形態1の構成と比較して、カッティングエッジ20の前面FSに窪み20Gが設けられている点において異なっている。

[0077] 複数の窪み20Gが、カッティングエッジ20の長手方向LDに沿って配置されている。複数の窪み20Gは、たとえば等間隔で配置されている。複数の窪み20Gの各々は、第1部分22aの先端22Tから取付部21の先端21Tに向かって延びている。

[0078] 図8に示されるように、上記窪み20Gは、第2部分22bにより構成されている。第2部分22bは、傾斜部22baと、後端部22bbと、1対

の側部 22bc とを有している。

[0079] 1 対の側部 22bc の各々は、第 1 部分 22a の第 4 面 20D の一部から第 3 面 20C とは反対側に延びている。1 対の側部 22bc は互いに間隔をあけて配置されている。1 対の側部 22bc はたとえば互いに平行に延びている。

[0080] 傾斜部 22ba および後端部 22bb の各々は、1 対の側部 22bc を架け渡すように配置されている。1 対の側部 22bc の各々は、第 1 部分 22a の第 4 面 20D と傾斜部 22ba の側端部とを接続している。また 1 対の側部 22bc の各々は、第 1 部分 22a の第 4 面 20D と後端部 22bb の側端部とを接続している。

[0081] 図 9 に示されるように、傾斜部 22ba は、第 1 部分 22a の先端 22T に対応する位置から取付部 21 に向かって延びている。傾斜部 22ba は、第 1 部分 22a の先端 22T に対応する位置に近づくにしたがってカッティングエッジ 20 の前面 FS に近づくようにカッティングエッジ 20 の前面 FS に対して傾斜している。

[0082] 後端部 22bb は、傾斜部 22ba の取付部 21 側の端部に接続されている。後端部 22bb は、傾斜部 22ba の取付部 21 側の端部から取付部 21 に向かって延びている。後端部 22bb は、中間部 23 を超えて取付部 21 に達している。後端部 22bb は取付部 21 に接続されている。後端部 22bb の傾斜部 22ba に接続された箇所から取付部 21 側にへ延びる部分は、カッティングエッジ 20 の前面 FS に対して平行に延びている。

[0083] 傾斜部 22ba および後端部 22bb の各々の前方の面は、窪み 20G の底面を構成している。1 対の側部 22bc の側面は、窪み 20G の側面を構成している。

[0084] 後端部 22bb における前面 FS 側とは反対側の第 2 端部 22R は、取付部 21 の第 2 面 20B よりも前面 FS から離れて位置している。前面 FS から後端部 22bb における第 2 端部 22R までの距離 t4 は取付部 21 の厚み t1 よりも大きい。

- [0085] なお図 8 における V-V 線に沿う断面の構成は、図 5 に示す実施の形態 1 の構成と同じである。
- [0086] 図 10 に示されるように、第 2 部分 22b の側部 22bc は、第 1 部分 22a の強度を補強するための補強リブとして機能する。
- [0087] 前面 FS から後端部 22bb における第 2 端部 22R までの距離 t4 は、第 1 部分 22a の厚み t2 と後端部 22bb の厚み t5 との合計よりも大きい。窪み 20G の深さ D は、第 1 部分 22a の厚み t2 よりも大きい。
- [0088] なお上記以外の本実施の形態のカッティングエッジ 20 の構成は、実施の形態 1 における構成とほぼ同じであるため、実施の形態 1 と同一の要素については同一の符号を付し、その説明を繰り返さない。
- [0089] <効果>
- 本実施の形態によれば、図 5 に示されるように、第 1 部分 22a の第 2 厚み t2 は取付部 21 の第 1 厚み t1 よりも薄い。このため実施の形態 1 と同様、掘削性が良好となり、ブレード 11 を掘削対象物に押付ける力を低減することができる。
- [0090] また第 2 部分 22b の側部 22bc が、第 1 部分 22a の第 4 面 20D の一部から第 3 面 20C とは反対側に延びている。この側部 22bc により第 1 部分 22a の強度が補強される。これによりカッティングエッジ 20 の剛性が向上する。
- [0091] さらに側部 22bc が、第 1 部分 22a の先端 22T にも配置されている。これによりカッティングエッジ 20 の先端（第 1 部分 22a の先端 22T）の剛性が向上するため、カッティングエッジ 20 の剛性が向上する。
- [0092] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0093] 1 作業機、2 車体フレーム、2F 前端、2a リアフレーム、2a

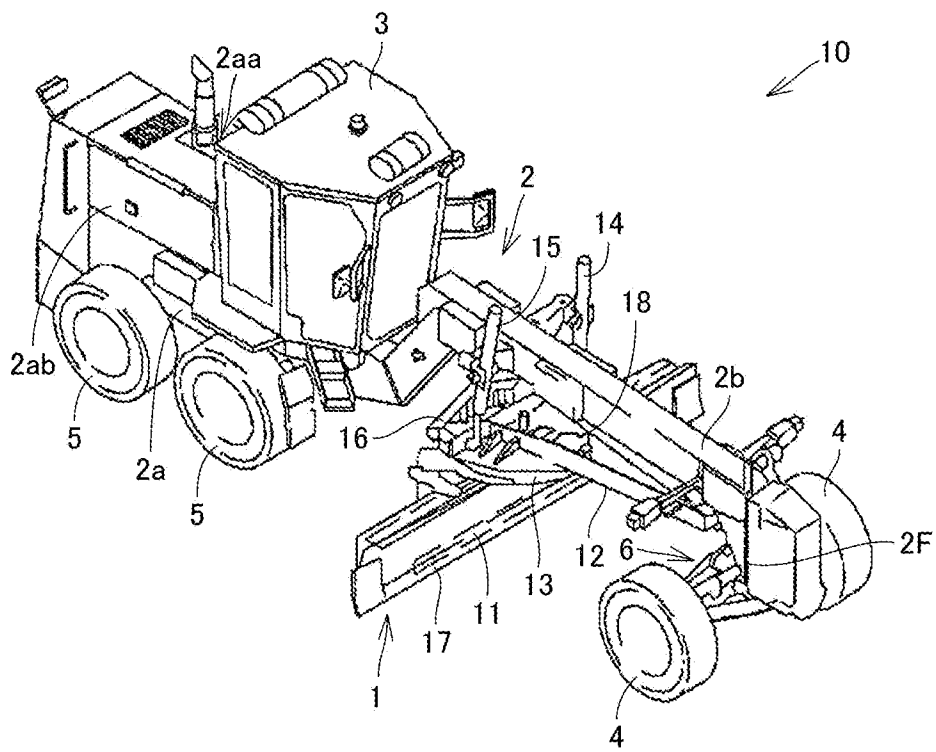
a エンジン室、2 a b 外装カバー、2 b フロントフレーム、3 キャブ、4 前輪、5 後輪、6 ステアリングシリンダ、10 作業機械（モータグレーダ）、11 ブレード、11 a ブレード本体、11 a a, F S 前面、11 a b 後面、11 b ボルト、11 c ナット、11 d レール、11 e 保持枠、11 f, 20 h 貫通孔、12 ドローバ、13 旋回サークル、14, 15 リフトシリンダ、16 ドローバシフトシリンダ、17 ブレードシフトシリンダ、18 油圧モータ、20 カutting エッジ、20 A 第1面、20 B 第2面、20 C 第3面、20 D 第4面、20 E 第5面、20 F 第6面、20 h 部分、20 h a 拡径部、20 h b 同径部、21 取付部、21 M 途中位置、21 T, 22 T 先端、22 摩耗部、22 F 第1端部、22 R 第2端部、22 a 第1部分、22 b 第2部分、22 b 1 先端部、22 b 2 根元部、22 b a 傾斜部、22 b b 後端部、22 b c 側部、23 中間部。

請求の範囲

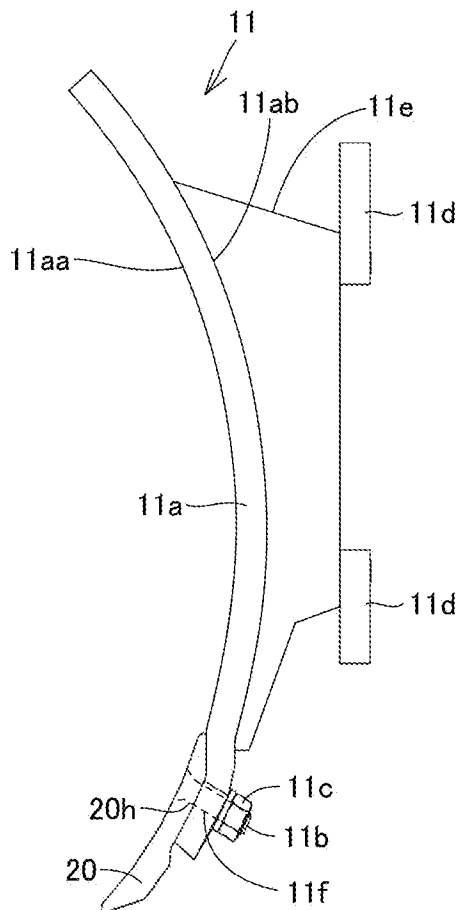
- [請求項1] 作業機械に取り付けられる作業機械用カッティングエッジであって、
- 互いに対向する第1面および第2面を有し、かつ前記第1面と前記第2面との間の厚みの最大値である第1厚みを有する取付部と、
- 前記取付部と一体化された摩耗部と、を備え、
- 前記摩耗部は、
- 前記第1面に連なる第3面と、前記第3面に対向する第4面とを有し、前記第1厚みよりも薄い前記第3面と前記第4面との間の第2厚みと、前記取付部とは反対側に位置する先端とを有する第1部分と、
- 前記第1部分の前記第4面の一部から前記第3面とは反対側に延び、かつ前記第1部分の前記先端から前記取付部に向かって延びる第2部分とを有する、作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項2] 前記取付部は貫通孔を有し、前記貫通孔は前記第1面と接続する拡張部を有する、請求項1に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項3] 前記第2厚みが前記第1部分の前記先端から前記第1部分の前記取付部側に位置する端部まで一定である、請求項1または請求項2に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項4] 前記第1厚みに対する前記第2厚みの比が50%以下である、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項5] 前記取付部と前記摩耗部との間に位置する中間部をさらに備え、
- 前記中間部の厚みは前記取付部から前記摩耗部に向かうにしたがって薄くなる、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項6] 前記第2部分は補強リブである、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジ。

- [請求項7] 前記第2部分は、前記第1部分の前記第3面に対して前記第4面側に窪んだ窪みを構成する、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項8] 前記第2部分は前記取付部まで延びている、請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項9] 前記第2部分は、前記第4面に接続された第1端部と、前記第1端部に対向する第2端部とを有し、
前記第2端部は、前記取付部の前記第2面に対して前記第4面とは反対側に位置する部分を有している、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジ。
- [請求項10] 請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の作業機械用カッティングエッジと、
前記作業機械用カッティングエッジが取り付けられるブレード本体と、を備えた、作業機械用ブレード。
- [請求項11] 請求項10に記載の作業機械用ブレードと、
前記作業機械用ブレードを取り付けられる作業機械本体と、を備えた、作業機械。

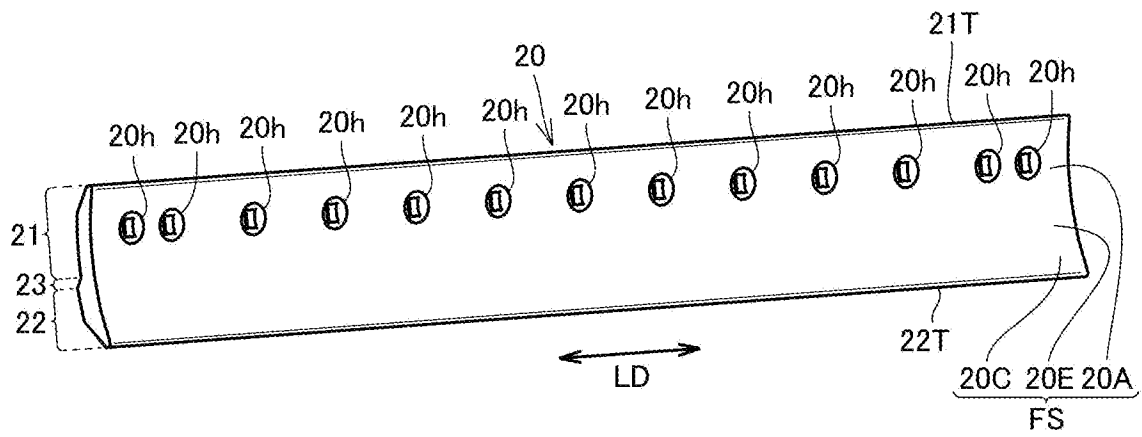
[図1]



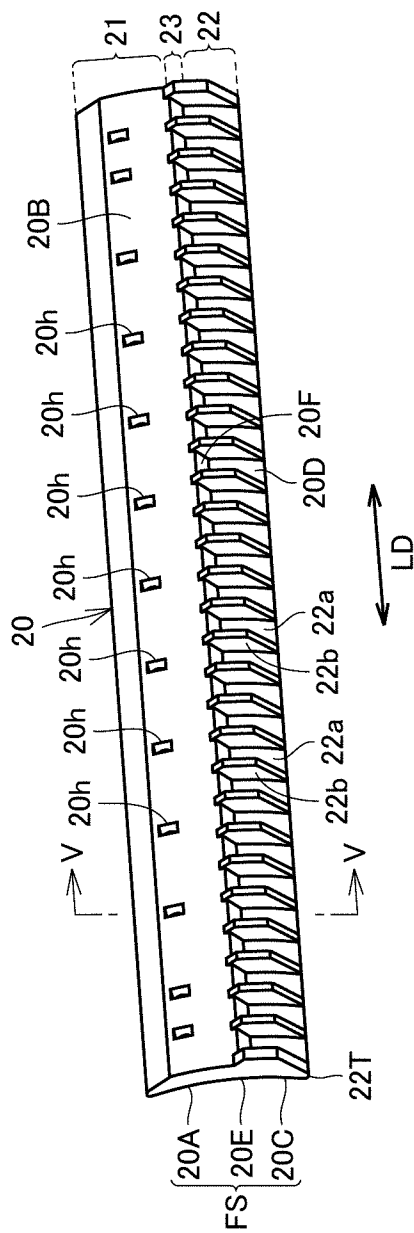
[図2]



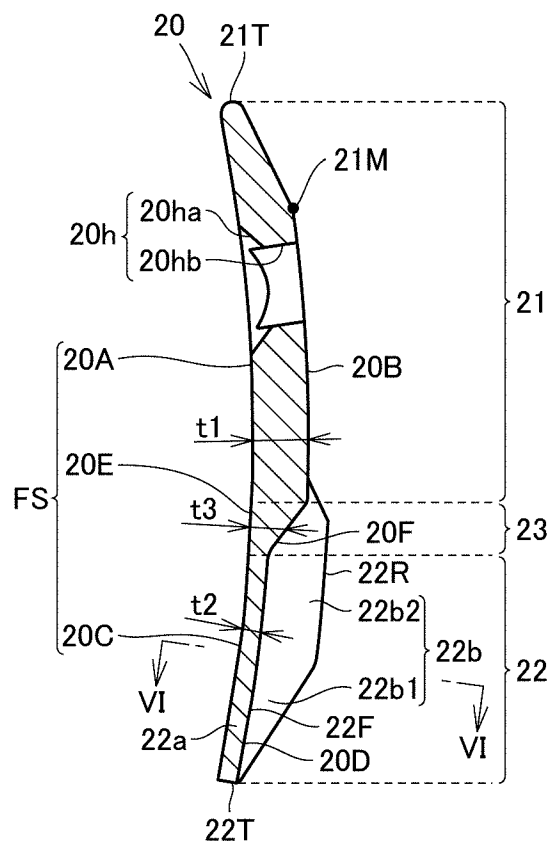
[図3]



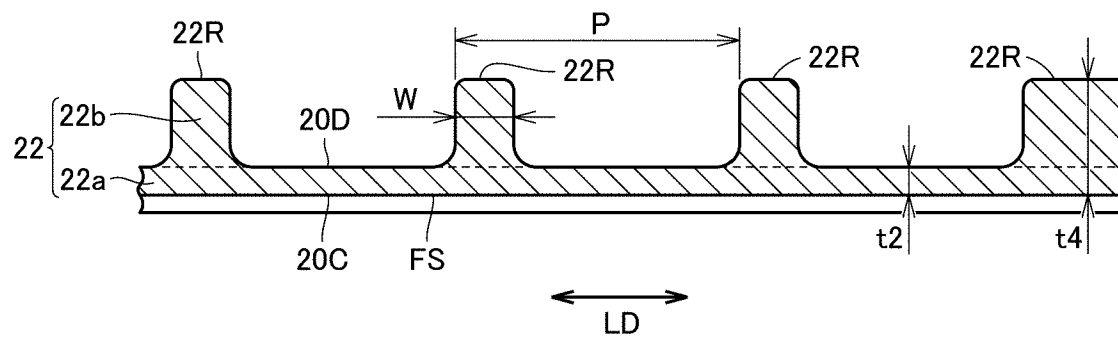
[図4]



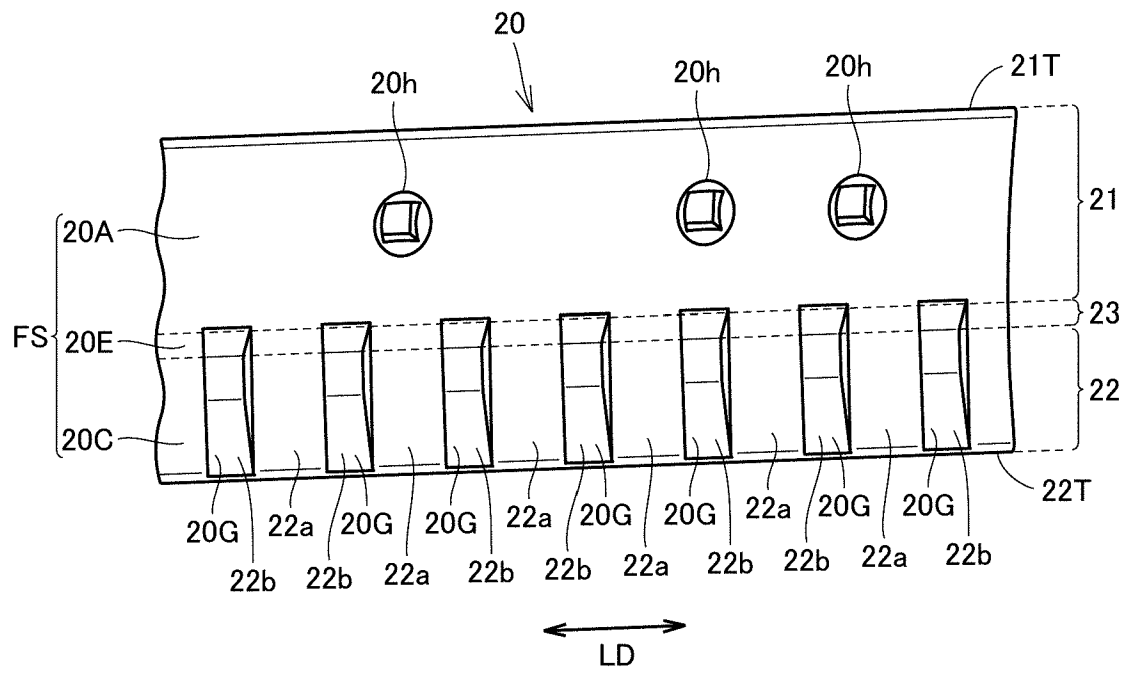
[図5]



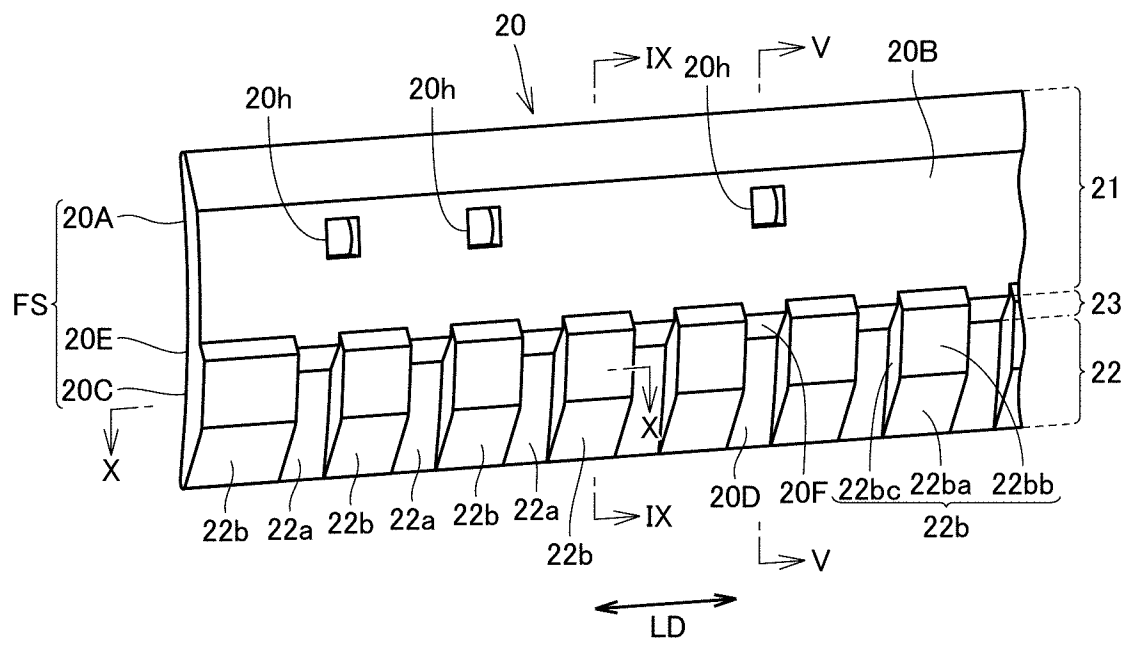
[図6]



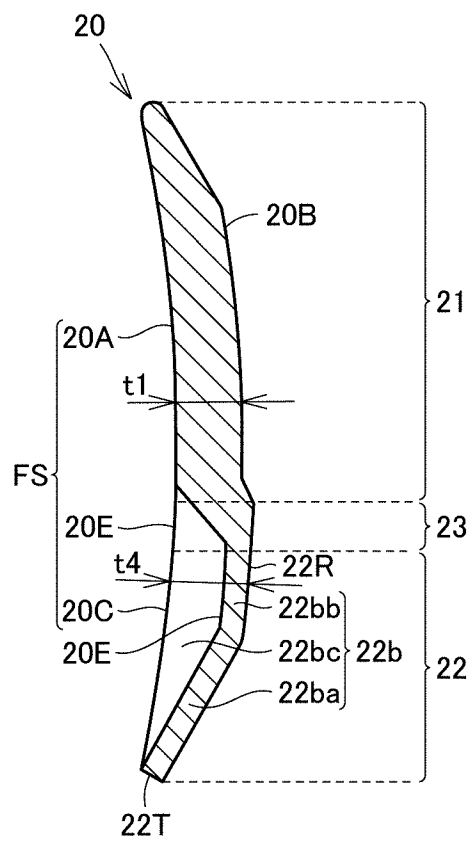
[図7]



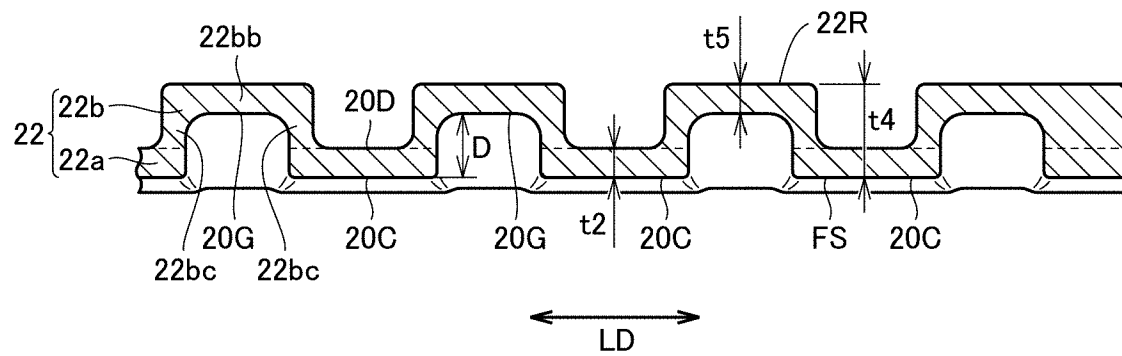
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/28 (2006.01) i

FI: E02F9/28 B

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)

E02F9/28

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	JP 2003-3440 A (KOMATSU LTD.) 08.01.2003 (2003-01-08) paragraphs [0007], [0025]-[0027], fig. 1, 5, 11	1-11
A	JP 2003-41630 A (KOMATSU LTD.) 13.02.2003 (2003-02-13) paragraphs [0024]-[0025], fig. 4	1-11



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

"I" 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

31 March 2020 (31.03.2020)

Date of mailing of the international search report

07 April 2020 (07.04.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/003082

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-3440 A	08 Jan. 2003	(Family: none)	
JP 2003-41630 A	13 Feb. 2003	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/28(2006.01)i FI: E02F9/28 B														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） E02F9/28 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 <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> 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）			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													
C. 関連すると認められる文献														
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	JP 2003-3440 A（株式会社小松製作所）08.01.2003（2003 - 01 - 08） 段落[0007], [0025]-[0027], 図1, 5, 11	1-11												
A	JP 2003-41630 A（株式会社小松製作所）13.02.2003（2003 - 02 - 13） 段落[0024]-[0025], 図4	1-11												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<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	“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	“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														
国際調査を完了した日 31.03.2020	国際調査報告の発送日 07.04.2020													
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 創太郎 2B 3813 電話番号 03-3581-1101 内線 3237													

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/JP2020/003082

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-3440	A	08.01.2003	(ファミリーなし)	
JP	2003-41630	A	13.02.2003	(ファミリーなし)	