(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
2016 年 8 月 25 日(25.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/132515 A1

(51) 国際特許分類:
E02F 3/40 (2006.01) *E02F 9/26* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054655

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 19 日(19.02.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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２－３－６ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中　大次郎 (TANAKA, Daijirou); 〒5731011 大阪府枚方市上野３－１－１　株式会社小松製作所　大阪工場内 Osaka (JP). 姶良　達雄 (AIRA, Tatsuo); 〒5731011 大阪府枚方市上野３－１－１　株式会社小松製作所　大阪工場内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号　サウスホレストビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

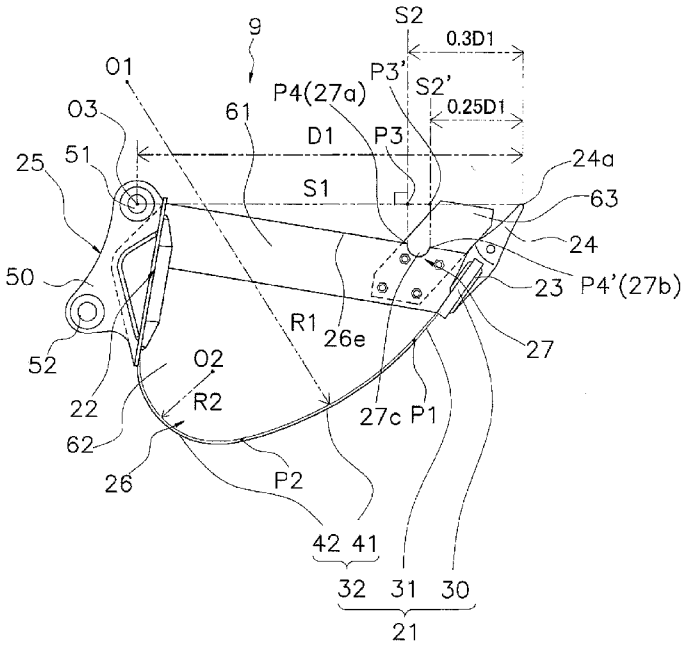
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: DIGGING BUCKET AND WORKING VEHICLE

(54) 発明の名称 : 掘削バケット及び作業車両



(57) **Abstract**: This digging bucket (9) is provided with: a bottom surface (21), a rear surface (22), a pair of facing side walls (26a, 26b); teeth (24); a bracket (25); and a target penetration depth indication section (27). The target penetration depth indication section (27) is provided close to the teeth (24) and near ends (26e) of the side walls (26a, 26b) forming the peripheral edges of an opening (28), and the target penetration depth indication section (27) indicates a target penetration depth. The target penetration depth indication section (27) is provided on the inner side of at least one of the pair of side walls (26a,26b) at a position which, when an imaginary line segment S1 connecting the center (O3) of a first hole (51) of the bracket (25) and the tips (24a) of the teeth (24) is defined as a wrist radius (D1) in a side view, is located on the imaginary line segment S1 at a distance from the tips of the teeth (24), the distance being equal to a predetermined proportion α of the wrist radius D1.

(57) 要約:　本発明の掘削バケット（９）は、底面部（２１）と、背面部（２２）と、一対の互いに対向する側壁部（２６ａ、２６ｂ）と、ツース（２４）と、ブラケット（２５）と、目標貫入深さ表示部（２７）と、を備える。目標貫入深さ表示部（２７）は、開口部（２８）の周縁部を形成する側壁部（２６ａ、２６ｂ）の端部（２６ｅ）近傍であってツース（２４）寄りに設けられ、目標とする貫入深さを表示する。一対の側壁部（２６ａ、２６ｂ）のうち少なくとも一方の内側であって、側面視において、ブラケット（２５）の第１孔（５１）の中心（Ｏ３）とツース（２４）の先端（２４ａ）とを結んだ仮想線分Ｓ１をリスト半径Ｄ１と定義した場合、仮想線分Ｓ１上であってツース２４の先端からリスト半径Ｄ１の所定割合αの長さの位置に対応する側壁部（２６ａ、２６ｂ）の位置に、目標貫入深さ表示部（２７）が設けられている。

WO 2016/132515 A1

明　細　書

発明の名称 ： 掘削バケット及び作業車両

技術分野

[0001] 本発明は、掘削バケット及びそれを備えた作業車両に関する。

背景技術

[0002] 作業車両の一例である油圧ショベルは、アームの先端に取り付けられた掘削バケットにより、地面の掘削、土砂の運搬などを行う。油圧ショベルによる典型的な掘削作業は、（１）掘削バケット回動によるバケット先端の地面への貫入、（２）掘削バケットの地面への貫入深さ・姿勢を保ちながらアームなどの動作による水平方向への直線掘削、（３）掘削バケットの引き上げ、の３過程を持つ１回の掘削工程を持つ。

[0003] このような掘削作業に使用される掘削バケットとして、根切り時に所定の均一な深さで掘削を行うために掘削バケットの側壁に所望の掘削深さを表示する指示具を設けた構成が開示されている（例えば、特許文献１参照。）。指示具は、側壁から外側に突出して設けられており、目盛が刻印された本体および位置を調節可能な指示片などによって構成されている。ここで、根切りは、通常、複数回の掘削工程を経て完遂される。端的に言うと、指示片は施工深さを指示しており、掘削作業による掘削深さが施工深さに達すると掘削作業は停止され、それ以上深く掘削されない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開昭５６－１００５５５号公報

発明の概要

[0005] （発明が解決しようとする課題）

ところで、油圧ショベルの掘削作業には、以下の課題がある。

油圧ショベルによる掘削作業は、上述のように、掘削バケットの地面への貫入工程の後に、直線掘削の工程を含む。掘削作業における掘削深さは、最

初の過程での掘削バケットの回動操作によるバケットの地面への貫入深さで決まる。経験の浅いオペレータは、掘削バケットを地面へ貫入させる際、不必要に深く貫入させることがある。

[0006] このような掘削作業における課題に対して、上記特許文献１の掘削バケットの指示片を適切な貫入深さの目印にしようとしても、貫入深さの目印にはなり難い。すなわち、根切り作業では、掘削深さが施工深さに達すると掘削作業が停止されるため指示片はあまり土砂に接触しないが、土砂を効率よく積載しようとする掘削作業時には指示片はほとんど常に土砂と接触する。

[0007] そして、特許文献１に示す指示具は、掘削バケットの側壁から外側に突出して設けられているため、掘削作業等を行った際に指示片に土砂などが付着しやすく目盛および指示片をオペレータが視認できなくなるおそれがある。

そのため、例え特許文献１の指示具を用いたとしても、指示片が視認し難く、経験の浅いオペレータは効率の良い掘削作業を行うことが出来ない。

本発明の目的は、従来の掘削バケットの課題を考慮して、オペレータの経験を問わず、効率の良い掘削作業を可能とする掘削バケット及び作業車両を提供することを目的とする。

[0008] （課題を解決するための手段）

第１の発明に係る掘削バケットは、作業機のアームに取り付けられ被掘削物に貫入して被掘削物を掘削する掘削バケットであって、底面部と、背面部と、一対の対向する側壁部と、切刃部と、ブラケットと、目標貫入深さ表示部と、を備える。底面部は、側面視において湾曲した形状を有する。背面部は、底面部につながっている。側壁部は、底面部と背面部とに囲まれた空間の側方を覆う。切刃部は、底面部と背面部と一対の側壁部によって形成された空間の開口の周縁部を形成する底面部の端部に固定される。ブラケットは、アームに取付けるための取り付けピンが通される孔が形成されており、背面部に固定される。目標貫入深さ表示部は、開口の周縁部を形成する側壁部の端部近傍であって切刃部寄りに設けられ、目標とする被掘削物への貫入深さを表示する。対向する一対の側壁部のうち少なくとも一方の内側であって

、側面視において、ブラケットの孔の中心と切刃部の先端とを結んだ仮想線分をリスト半径と定義した場合、リスト半径の所定割合の長さ分、先端から前記孔に向かって仮想線分上を移動した位置に対応する側壁部の位置に、目標貫入深さ表示部が設けられている。

[0009] 第２の発明に係る掘削バケットは、第１の発明に係る掘削バケットであって、リスト半径の所定割合は、０．５以下である。

第３の発明に係る掘削バケットは、第２の発明に係る掘削バケットであって、リスト半径の所定割合は、０．２５以上、０．３０以下である。

第４の発明に係る掘削バケットは、第１の発明に係る掘削バケットであって、目標貫入深さ表示部は、対向する一対の側壁部の双方の内側に設けられている。

[0010] 第５の発明に係る掘削バケットは、第１～４のいずれかの発明に係る掘削バケットであって、底面部は、フロントリップを有する。フロントリップは、周縁部側に配置され、切刃部が固定される。側壁部は、サイドリップと、側板とを有する、サイドリップは、周縁部側に配置され、フロントリップと背面部とを接続するように設けられている。側板は、サイドリップと、底面部および背面部との間に設けられている。目標貫入深さ表示部は、サイドリップに設けられている。

[0011] 第６の発明に係る掘削バケットは、第１～４のいずれかの発明に係る掘削バケットであって、底面部は、フロントリップを有する。フロントリップは、周縁部側に配置され、切刃部が固定される。側壁部は、サイドリップと、側板と、サイドカッタ又はシュラウドと、を有する、サイドリップは、周縁部側に配置され、フロントリップと背面部とを接続するように設けられている。側板は、サイドリップと、底面部および背面部との間に設けられている。板状部材は、サイドリップに固定されている。目標貫入深さ表示部は、サイドカッタ又はシュラウドに設けられている。

[0012] 第７の発明に係る掘削バケットは、第１の発明に係る掘削バケットであって、リスト半径の所定割合の長さ分先端から孔に向かって仮想線分上を移動

した位置に対応する側壁部の位置とは、仮想線分上の位置を通り、仮想線分に対して垂直な直線が側壁部と交わる位置である。

第８の発明に係る掘削バケットは、第１～７のいずれかの発明に係る掘削バケットであって、目標貫入深さ表示部は、側壁部に形成された切り欠き、側壁部に形成された突起、側壁部に形成された孔、または側壁部に固定された目印となる部材を有する。

[0013] 第９の発明に係る掘削バケットは、作業機のアームに取り付けられ被掘削物に貫入して被掘削物を掘削する掘削バケットであって、底面部と、背面部と、一対の互いに対向する側壁部と、切刃部と、ブラケットと、目標貫入深さ表示部と、を備える。底面部は、側面視において湾曲した形状を有する。背面部は、底面部につながっている。側壁部は、底面部と背面部とに囲まれた空間の側方を覆う。切刃部は、底面部と背面部と一対の側壁部によって形成された空間の開口の周縁部を形成する底面部の端部に固定される。ブラケットは、アームに取付けるための取り付けピンが通される孔が形成されており、背面部に固定される。目標貫入深さ表示部は、開口の周縁部を形成する側壁部の端部近傍であって切刃部寄りに設けられ、目標とする被掘削物への貫入深さを表示する。目標貫入深さ表示部は、掘削バケットの満杯率が８８％以上、１０５％以下となるような貫入深さを表示する。

第１０の発明に係る作業車両は、車両本体と、ブームと、アームと、第１～９のいずれかの本発明の掘削バケットと、を備える。ブームは、車両本体に取り付けられる。アームは、ブームに取り付けられる。掘削バケットは、アームに取り付けられる。

[0014] （発明の効果）

本発明によれば、オペレータの経験を問わず、効率の良い掘削作業を可能とする掘削バケット及び作業車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明にかかる実施の形態における油圧ショベルの外観斜視図。

[図2]図１の油圧ショベルの掘削バケットを示す斜視図。

[図3]図２の掘削バケットの側面図。

[図4]図２の掘削バケットの目標貫入深さ表示部近傍を示す斜視図。

[図5]図１の油圧ショベルの掘削の際の動作を示す側面図。

[図6]図５の部分拡大図。

[図7]貫入深さに対する掘削抵抗およびバケット満杯率の変化のグラフを示す図。

[図8]（ａ）図２の掘削バケットの山積み容量を説明する側面図、（ｂ）図２の掘削バケットの山積み容量を説明する背面図。

[図9]図１の油圧ショベルのキャブに着座したオペレータから見た油圧ショベルの斜視図。

[図10]（ａ）本発明にかかる実施の形態の変形例における掘削バケットを示す側面図、（ｂ）本発明にかかる実施の形態の変形例における掘削バケットを示す側面図、（ｃ）図１０（ｂ）の掘削バケットの目標貫入深さ表示部の近傍を示す斜視図。

[図11]（ａ）～（ｃ）本発明にかかる実施の形態の変形例における掘削バケットを示す側面図。

[図12]（ａ）本発明にかかる実施の形態の変形例における掘削バケットを示す斜視図、（ｂ）図１２（ａ）の掘削バケットの側面図。

[図13]本発明にかかる実施の形態の変形例における掘削バケットを示す側面図。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の一実施形態に係る作業車両について、図面を参照しながら以下に説明する。

＜１．構成＞

（１－１．油圧ショベルの全体構成）

図１は、本発明の実施の形態に係る油圧ショベル１００を示す図である。この油圧ショベル１００は、車両本体１と、作業機４とを備えている。

[0017] 車両本体１は、走行体２と旋回体３とを有している。走行体２は、一対の

走行装置２ａ，２ｂを有する。各走行装置２ａ，２ｂは、履帯２ｄ、２ｅを有しており、エンジンからの駆動力によって履帯２ｄ、２ｅが駆動されることによって、油圧ショベル１００が走行する。

旋回体３は、走行体２上に載置されている。旋回体３は、走行体２に対して旋回可能に設けられている。また、旋回体３の前部左側位置には運転室としてのキャブ５が設けられている。尚、全体構成の説明において、前後方向とは、キャブ５の前後方向を意味する。更に、車両本体１の前後方向は、キャブ５、すなわち旋回体３の前後方向と一致するものとする。また、左右方向、或いは側方とは、車両本体１の車幅方向を意味する。

[0018] 旋回体３は、燃料タンク１４、作動油タンク１５と、エンジン室１６と、収納室１７と、カウンターウェイト１８と、を有している。燃料タンク１４は、後述するエンジンを駆動するための燃料を貯留する。燃料タンク１４は、作動油タンク１５の前方に配置されている。作動油タンク１５は、図示しない油圧ポンプから吐出され油圧シリンダ１０、１１、１２に供給される作動油を貯留する。エンジン室１６は、内部にエンジンを収納する、収納室１７は、キャブ５の後方に配置されており、エンジン室１６と車幅方向に並んで配置されている。収納室１７の内部には、エンジンを収納するための図示しないラジエータおよびラジエータファンを収納する収納空間が設けられている。カウンターウェイト１８は、旋回体３の後方に配置されている。

[0019] 作業機４は、ブーム７、アーム８、掘削バケット９を有し、旋回体３の前部中央位置に取り付けられている。詳しくは、作業機４は、キャブ５の右側に配置されている。ブーム７の基端部は、旋回体３に回動可能に連結されている。また、ブーム７の先端部はアーム８の基端部に回動可能に連結されている。アーム８の先端部は、掘削バケット９に回動可能に連結されている。掘削バケット９は、その開口が車両本体１の方向（後方）を向くことができるようにアーム８に取り付けられている。掘削バケット９が、このような向きに取り付けられた油圧ショベルは、バックホウと呼ばれている。また、ブーム７、アーム８および掘削バケット９のそれぞれに対応するように油圧シ

リンダ１０～１２（ブームシリンダ１０、アームシリンダ１１およびバケットシリンダ１２）が配置されている。これらの油圧シリンダ１０～１２が駆動されることによって作業機４が駆動される。これにより、掘削等の作業が行われる。

[0020] （１－２．掘削バケット９の概略構成）

図２は、本発明の実施の形態に係る掘削バケット９の斜視図である。図３は、図２の掘削バケット９の側面図であり、左側面側の側壁部２６ｂを取り除いた状態を示す図である。

図２および図３に示すように、掘削バケット９は、主に、底面部２１と、背面部２２と、ツースアダプタ２３と、複数のツース２４と、ブラケット２５と、一対の側壁部２６ａ、２６ｂと、目標貫入深さ表示部２７と、を有する。

[0021] 底面部２１は、側面視において湾曲した形状を有する。背面部２２は、底面部２１と繋がっている。一対の側壁部２６ａ、２６ｂは、互いに対向して配置されており、底面部２１と背面部２２によって囲まれた空間の側方を覆う。底面部２１と背面部２２と一対の側壁部２６ａ、２６ｂによって囲まれた空間の外部空間への開口が開口部２８として示されている。すなわち、底面部２１の端部２１ｅ、背面部２２の端部２２ｅ、一対の側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅによって、開口部２８の周縁部２８ｅが形成されている。

[0022] （１－３．底面部）

底面部２１は、フロントリップ３０と、前面部３１と、湾曲部３２とを有する。前面部３１は、平坦な板状の部材であり、側面視において直線状の形状を有する。湾曲部３２は、湾曲した板状の部材であり、側面視において掘削バケット９の外側に向けて凸に湾曲した形状を有する。湾曲部３２は、前面部３１に繋がっている。

[0023] 湾曲部３２は、第１曲面部４１と、第２曲面部４２とを有する。第１曲面部４１は、前面部３１と繋がっている。従って、前面部３１は、第１曲面部４１とフロントリップ３０の間に配置されている。第１曲面部４１は、側面

視において、所定の曲率半径Ｒ１で湾曲した形状を有する。第１曲面部４１の曲率半径Ｒ１の中心Ｏ１は、掘削バケット９の外側に位置している。

[0024] 第２曲面部４２は、第１曲面部４１よりも背面部２２側に位置しており、第１曲面部４１および背面部２２と繋がっている。第２曲面部４２は、側面視において所定の曲率半径Ｒ２で湾曲した形状を有する。曲率半径Ｒ２は、曲率半径Ｒ１よりも小さい。第２曲面部４２の曲率半径Ｒ２の中心Ｏ２は、掘削バケット９の内側に位置している。なお、図３において、前面部３１と湾曲部３２の境界位置がＰ１で示されており、第１曲面部４１と第２曲面部４２の境界位置がＰ２で示されている。

[0025] フロントリップ３０は、平坦な板状の部材であり、側面視において直線状の形状を有する。フロントリップ３０は、前面部３１の周縁部２８ｅ側であって前面部３１の端に固定されている。フロントリップ３０の厚さは、前面部３１の厚さよりも大きい。フロントリップ３０は、ツースアダプタ２３が取り付けられ、ツース２４が固定される部材である。底面部２１の端部２１ｅは、フロントリップ３０の端に相当する。

[0026] （１－４．背面部およびブラケット）

背面部２２は、板状の部材を有する。背面部２２は、底面部２１の湾曲部３２に繋がっている。

ブラケット２５は、掘削バケット９をアーム８に取り付けるための部材である。ブラケット２５は、背面部２２に固定されている。ブラケット２５は、背面部２２から外側に向かって立設した２つの取付け部５０を有する。それぞれの取付け部５０は、板状の部材であり、掘削バケット９の幅方向に対して主面が垂直になるように配置されている。２つの取付け部５０は、所定の間隔を空けて互いに対向して配置されている。

[0027] それぞれの取付け部５０には、第１孔５１と、第２孔５２とが形成されている。第１孔５１には、ブラケット２５をアーム８に取り付けるための取り付けピン（図示せず）が通される。第２孔５２は、第１孔５１の底面部２１側に形成されており、ブラケット２５をバケットシリンダ１２（図１参照）

に取り付けるための取り付けピン（図示せず）が通される。

[0028] 複数のツース２４はフロントリップ３０にツースアダプタ２３を介して固定される。ツース２４は、フロントリップ３０の端部２１ｅ（図２参照）に沿って互いに間隔を隔てて配置されている。ツース２４は、それぞれの側面視において先端２４ａに向かって先細りの形状を有する。

なお、以下の掘削バケット９の構成の説明では、「前」という場合には、図３に示す状態においてツース２４の先端２４ａ側を示し、「後」という場合には、第１孔５１側を示すものとする。上述した中心Ｏ１は、側面視において第１孔５１よりも上方且つ後方に位置している。

[0029] （１－５．側壁部）

一対の側壁部２６ａ、２６ｂは、互いに距離を隔てて配置されており、底面部２１と背面部２２に囲まれた空間の側方を覆う。

一対の側壁部２６ａ、２６ｂは、図２および図３に示すように、それぞれサイドリップ６１と、側板６２と、サイドカッタ６３とを有する。サイドリップ６１は、側壁部２６ａ、２６ｂにおける周縁部２８ｅ側に設けられている。サイドリップ６１は、背面部２２とフロントリップ３０を繋ぐように配置されている。側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅは、サイドリップ６１の端部に相当する。

[0030] 側板６２は、底面部２１および背面部２２と、フロントリップ３０との間に設けられ、フロントリップ３０と底面部２１と背面部２２に接続されている。

サイドカッタ６３は、壁面を均したりする場合に用いられ、サイドリップ６１の外側にボルト６４によって固定されている。

[0031] （１－６．目標貫入深さ表示部）

図４は、掘削バケット９の部分拡大図である。

目標貫入深さ表示部２７は、掘削バケット９の容量に適した量の土砂が掘削されるように、キャブ５内のオペレータから視認可能に側壁部２６ａと側壁部２６ｂのそれぞれに設けられている。尚、側壁部２６ｂ側に設けられて

いる目標貫入深さ表示部２７は、サイドカッタ６３に隠れているため、図２においては図示されていない。

本実施の形態では、目標貫入深さ表示部２７は、図３および図４に示すように、サイドリップ６１の端部２６ｅが切り欠かれて形成された切り欠き２７ｃを有している。切り欠き２７ｃは、側面視において半円形状である。切り欠き２７ｃは、開口部２８の周縁部２８ｅを形成するサイドリップ６１の端部２６ｅであってツース２４寄りの位置に形成されている。

[0032] 図３に示すように、側面視において、ブラケット２５の第１孔５１の中心Ｏ３とツース２４の先端２４ａとを結んだ仮想線分Ｓ１の長さをリスト半径Ｄ１と定義する。

そして、側面視において、０．３０×Ｄ１の長さ分、先端２４ａから仮想線分Ｓ１上を移動した位置をＰ３とし、位置Ｐ３を通り仮想線分Ｓ１に垂直な直線をＳ２とすると、直線Ｓ２と端部２６ｅの交点Ｐ４が、切り欠き２７ｃの背面部２２側の端２７ａと一致する。

[0033] また、側面視において、０．２５×Ｄ１の長さ分、先端２４ａから仮想線分Ｓ１上を移動した位置をＰ３´とし、位置Ｐ３´を通り仮想線分Ｓ１に垂直な直線をＳ２´とすると、直線Ｓ２´と端部２６ｅの交点Ｐ４´が、切り欠き２７ｃのツース２４側の端２７ｂと一致する。

このように、位置Ｐ４と位置Ｐ４´の間に切り欠き２７ｃが形成されている。

[0034] 次に、位置Ｐ４、Ｐ４´を定めるための０．２５と、０．３０の値について説明する。これらの値（０．２５、０．３０）は、リスト半径Ｄ１に対する貫入深さＤｘの割合αとして定められている。

詳しくは後述するが、切り欠き２７ｃの端２７ａを目印として掘削を行うことにより目標とする貫入深さＤｘを０．３０×Ｄ１とでき、切り欠き２７ｃの端２７ｂを目印として掘削を行うことにより目標とする貫入深さＤｘを０．２５×Ｄ１とできる。

[0035] （１－７．貫入深さＤｘ）

次に、貫入深さＤｘについて説明する。

図５は、本実施の形態の油圧ショベル１００を用いて掘削を行う際の動作を示す側面図である。油圧シリンダ１０～１２を制御し、ブーム７、アーム８および掘削バケット９を回動して、矢印Ａ方向に地面の掘削を行う。点線は、地面ＧＬを示している。二点鎖線Ｔ（Ｔ１、Ｔ２、Ｔ３）が、ツース２４の先端の軌跡を示している。掘削バケット９の５つの状態がＢ１～Ｂ５で示されている。状態Ｂ２のみ実線で示されており、Ｂ１およびＢ３～Ｂ５は二点鎖線で示されている。

[0036] ツース２４の先端が地面ＧＬに当たった状態Ｂ１から掘削バケット９を回転させることによって、ツース２４が地中に侵入する（状態Ｂ２）。状態Ｂ２では、リスト半径Ｄ１を示す仮想線分Ｓ１は地面ＧＩに対して鉛直方向に配置されている。状態Ｂ１～状態Ｂ２に掘削バケット９が移動した際のツース２４の先端の軌跡がＴ１で示されている。軌跡Ｔ１は、地面に貫入する際の掘削バケット９の動きを示している。

[0037] そして、掘削バケット９を回転させながらブーム７およびアーム８を駆動することによって、状態Ｂ３に示すように掘削バケット９がキャブ５側に移動し、地面ＧＬと略平行に軌跡Ｔ２が形成される。軌跡Ｔ２は、直線掘削の際の掘削バケット９の動きを示している。

次に、ブーム７およびアーム８を駆動させて掘削バケット９を回動させることによって、状態Ｂ４～Ｂ５に示すように掘削バケット９のツース２４が地面ＧＬから地上に現れる。なお、軌跡Ｔ２からツース２４が地面ＧＬから地上に現れる軌跡がＴ３として示されている。軌跡Ｔ３は、地面から引き上げられる際の掘削バケット９の動きを示している。

[0038] 上記地面ＧＬと軌跡Ｔ１～Ｔ３との間の土砂の量Ｖ１が、掘削バケット９に積載されて他の場所に運搬される。

図６は、図５の部分拡大図である。側面視においてリスト半径Ｄ１を示す仮想線分Ｓ１が地面ＧＬに対して鉛直方向に配置された状態Ｂ２でのツース２４の先端２４ａから地面ＧＬまでの長さが貫入深さＤｘと定義される。

[0039] なお、図６では、図３に示す仮想直線Ｓ２は地面ＧＬと一致し、切り欠き２７ｃの端２７ａが地面ＧＬ上に配置されているため、貫入深さＤｘは０．３×Ｄ１となっている。

すなわち、オペレータは、仮想線分Ｓ１が地面ＧＬに対して鉛直方向になる状態Ｂ２のときに、切り欠き２７ｃの端２７ａが地面ＧＬと一致するように油圧ショベル１００を操作することにより、目標貫入深さ表示部２７を目印として貫入深さ０．３０×Ｄ１で掘削を行える。

[0040] （１－８．貫入深さＤｘの望ましい範囲）

図７は、リスト半径Ｄ１と貫入深さＤｘの割合αに対する、掘削抵抗（掘削力比）とバケット満杯率の変化のグラフを示す図である。なお、図７では、割合αは％表示されている。

４つの丸印は、貫入深さＤｘを変更した際の掘削抵抗（掘削力比）の実測値を示す。掘削抵抗は、バケットシリンダ１２の作動油の油圧から算出される。詳細には、実際に土砂の掘削動作を行った際の油圧をＱ１とし、土砂を掘削せずに空で掘削動作を行った際の油圧をＱ２とすると、（Ｑ１－Ｑ２）／Ｑ２の式によって掘削力比が求められる。

[0041] 実測した４つの丸印は、点線で示す線Ｌ１０上とほぼ一致していることがわかる。この線Ｌ１０は、以下の（式１）に示すカリョウチェキンの式から求められる。

[0042] （式１）

$P_1 = \mu_1 G + k\,h\,b + \varepsilon\,h\,b\,v^2$

P_1：掘削具にかかる水平抵抗（kgf）

μ_1：掘削具と土との摩擦係数

Ｇ　：掘削具自重(kgf)

ｋ　：経験法により求めた土の比掘削抵抗（kgf/m^2）

ｈ　：貫入深さ（m）

ｂ　：掘削幅（m）

ε　：掘削された土が外側（両側）移動するときに生じる抵抗の係数

平均値　ε=0.1k

Ｖ　：掘削具の移動速度（m/sec）

[0043] 実線で示す線Ｌ１１は、貫入深さＤｘに対するバケット満杯率の変化を示すグラフである。ここで、バケットの満杯について説明する。

本実施の形態における満杯とは、山積み容量のことを示す。図８（ａ）は、掘削バケット９に土砂を満杯に積載した状態を示す側面図である。図８（ｂ）は、図８（ａ）の背面図である。

図８（ａ）に示すように、側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅが水平になるように掘削バケット９を配置した状態において、背面部２２の端部２２ａと底面部２１の端部２１ａから１対１の勾配（線Ｌ１、Ｌ２参照）で土砂Ｓを積載し、図６（ｂ）に示すように、側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅから１対１の勾配（線Ｌ３、Ｌ４参照）で土砂を積載した場合の土砂Ｓの積載量が、掘削バケット９の山積み容量としてＪＩＳ（日本工業規格）によって定義されている。

[0044] 図７に実線で示す線Ｌ１１は貫入深さの比率に対する掘削体積をバケット容量で除した値を示す線である。掘削体積は、図５に示される二点鎖線Ｔと点線ＧＬで囲まれた面積に掘削バケット９の幅を乗じて算出される。また、図７に一点鎖線で示す直線Ｌ１２は、荷こぼれ領域を示している。線Ｌ１１は、所定の満杯率（山積み容量が基準）に達するまで一定の傾きを有し、所定の満杯率に達すると、貫入深さＤｘを深くしても上昇せず所定の満杯率を保っている。ここで、所定の満杯率は、１００％よりも大きい値となっているが、少量の荷こぼれは許容範囲として設定しているためである。

[0045] なお、図７のグラフでは山積み容量を基準に荷こぼれ領域を設定しているが、実際の掘削動作においては、山積み容量以下の土砂の積載量であっても土砂の乾燥状態などによって荷こぼれが発生する。

図７に示すように、貫入深さＤｘが浅い場合（例えば１０％）には、掘削抵抗は小さいので掘削の際に使用するエネルギーは少ないものの、パケット満杯率が少ないため運搬効率が悪く、結果的に使用エネルギーに対する作業

効率が悪くなる。一方、貫入深さＤｘが深く、荷こぼれ領域に達する場合（例えば５５％）、掘削抵抗が大きくなり且つ荷こぼれの発生が多くなるため、エネルギーの無駄が生じる。

[0046] そこで、リスト半径Ｄ１に対する貫入深さＤｘの割合αが、２５％以上、３０％以下の場合、満杯近く積載でき且つ荷こぼれが少ない状態とすることできる。なお、割合αが３０％の場合、バケット満杯率は１００％を超えているが、上述のように少量の荷こぼれは許容範囲として設定しているためである。

本実施の形態では、図３において説明したように、切り欠き２７ｃの端２７ａは、先端２４ａから０．３０×Ｄ１分仮想線分Ｓ１上を移動した位置に対応した位置に形成され、切り欠き２７ｃの端２７ｂは、先端２４ａから０．２５×Ｄ１分仮想線分Ｓ１上を移動した位置に対応した位置に形成されている。

[0047] そのため、切り欠き２７ｃの端２７ａは、貫入深さＤｘがリスト半径Ｄ１に対して３０％の場合の目印となり、切り欠き２７ｃの端２７ｂは、貫入深さＤｘがリスト半径Ｄ１に対して２５％の場合の目印となる。いいかえると、目標貫入深さ表示部２７は、満杯率が８８％～１０５％となるような貫入深さＤｘを表示するともいえる。

図５および図６で説明した掘削動作に示すように、目標貫入深さ表示部２７の端２７ａが状態Ｂにおいて地面ＧＬに位置するようにオペレータが掘削バケット９の動きを調整することによって、貫入深さＤｘを０．３Ｄ１に調整出来る。

[0048] 一方、目標貫入深さ表示部２７の端２７ｂが状態Ｂにおいて地面ＧＬに位置するようにオペレータが掘削バケット９の動きを調整することによって、貫入深さＤｘを０．２５Ｄ１に調整できる。

そして、地面ＧＬに端２７ａと端２７ｂの間が位置するように掘削バケット９の動きを調整することによって、貫入深さＤｘを０．２５Ｄ１～０．３Ｄ１の間に調整できる。

このように、目標貫入深さ表示部２７を目印にして掘削バケット９の動きを調整することによって、掘削バケット９の容量に適した量の土砂を積載できる。

[0049] （１－９．目標貫入深さ表示部の視認性）

図９は、キャブ５内の運転席に座った状態のオペレータが掘削バケットを視た状態を示す図である。図１に示すように、作業機４は、キャブ５の右側に設けられているため、オペレータからは、一対の側壁部２６ａ、２６ｂのうち右側面側の側壁部２６ａが目視しやすい。また、側壁部２６ａの側壁部２６ｂ側（内側）の面２６ｓが更に目視しやすいといえる。

[0050] このように、本実施の形態では、側壁部２６ａの端部２６ｅに目標貫入深さ表示部２７が形成されている。目標貫入深さ表示部２７は、フロントリップ３０側の側壁部２６ａの端部２６ｅ上に、弧状の窪みとして形成される。目標貫入深さ表示部２７は、側壁部２６ａの内側の面２６ｓが切り欠かれた切り欠き２７ｃを有している。このため、オペレータは目視しやすく、目標貫入深さ表示部２７を基準にして掘削バケット９を操作できるので、適切な量の掘削を行うことが出来る。

なお、本実施の形態では、目標貫入深さ表示部２７は、左側面側の側壁部２６ｂにも形成されている。側壁部２６ａ側と比較すると、見易さは劣るものの、オペレータは、目標貫入深さ表示部２７を十分に目視確認できる。

[0051] ＜２．特徴＞

（２－１）

本実施の形態の掘削バケット９は、作業機４のアーム８に取り付けられ地面ＧＬ（被掘削物の一例）に貫入して地面ＧＬを掘削する掘削バケットであって、底面部２１と、背面部２２と、一対の対向する側壁部２６ａ、２６ｂと、ツース２４（切刃部の一例）と、ブラケット２５と、目標貫入深さ表示部２７と、を備える。底面部２１は、側面視において湾曲した形状を有する。背面部２２は、底面部２１につながっている。側壁部２６ａ、２６ｂは、底面部２１と背面部２２とに囲まれた空間の側方を覆う。ツース２４は、底

面部２１と背面部２２と一対の側壁部２６ａ、２６ｂによって形成された空間の開口部２８（開口の一例）の周縁部２８ｅを形成する底面部２１の端部２１ｅに固定される。ブラケット２５は、アーム８に取付けるための取り付けピンが通される孔が形成されており、背面部２２に固定される。目標貫入深さ表示部２７は、開口部２８の周縁部２８ｅを形成する側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅ近傍であってツース２４寄りに設けられ、目標とする地面ＧＬへの貫入深さを表示する。目標貫入深さ表示部２７は、対向する一対の側壁部２６ａ、２６ｂのうち少なくとも一方の側壁部２６ａの内側に設けられている。側面視において、ブラケット２５の第１孔５１（孔の一例）の中心Ｏ３とツース２４の先端とを結んだ仮想線分Ｓ１をリスト半径Ｄ１と定義した場合、リスト半径Ｄ１の所定割合αの長さ分、先端２４ａから第１孔５１に向かって仮想線分Ｓ１上を移動した位置Ｐ３に対応する側壁部２６ａ、２６ｂの位置Ｐ４に、目標貫入深さ表示部２７が設けられている。

[0052] 上記のように目標貫入深さ表示部２７は側壁部２６ａ、２６ｂに設けられている。そのため、たとえ掘削の際に側壁部２６ａ、２６ｂに土砂が付着しても掘削バケット９の回動動作によって側壁部２６ａ、２６ｂ上を土砂が滑り移動する。

これにより、目標貫入深さ表示部２７に土砂が付着したとしても土砂が移動しやすいため、所望の貫入深さを表示する目標貫入深さ表示部２７を視認しやすくできる。

[0053] このため、オペレータの経験を問わず、効率の良い掘削作業を可能に出来る。

また、目標貫入深さ表示部２７は、周縁部を形成する側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅ近傍であってツース２４寄りに設けられている。これにより、目標貫入深さ表示部２７を目印にして掘削することにより、掘削バケット９の容量に適した量の土砂を掘削できる。

[0054] 具体的には、掘削動作において仮想線分Ｓ１が鉛直方向に向いた状態のときに、目標貫入深さ表示部２７が地面ＧＬと一致するように油圧ショベル１

００を操作することにより、容量に適した量の土砂を掘削できる。

図９において説明したように、オペレータから掘削バケット９の最も見やすい部位は、右の側壁部２６ａの内側である。本実施の形態では、最小限、右の側壁部２６ａの内側に目標貫入深さ表示部２７が設けられている。

[0055] （２－２）

本実施の形態の掘削バケット９では、リスト半径Ｄ１の所定割合αは、０．５以下である。

リスト半径Ｄ１の所定割合αが０．５よりも大きい場合、図７に示すように掘削抵抗が大きく且つ荷こぼれ量が多くなり、使用するエネルギーに対する作業効率が悪くなる。このため、αを０．５以下に設定することにより、目標貫入深さ表示部を目標にして掘削することにより、エネルギーロスを抑制し、掘削バケット９の容量に適した量の土砂を掘削できる。

[0056] （２－３）

上記実施の形態の掘削バケット９では、リスト半径Ｄ１の所定割合αは、０．２５以上、０．３０以下である。

これにより、目標貫入深さ表示部２７を目印にして掘削することにより、掘削バケット９からの荷こぼれを低減し、且つバケット容量に対して積載量が少なくなりすぎるのを防ぐことができるため、掘削バケット９の容量に適した量の土砂を掘削できる。

このように、目標貫入深さ表示部２７を掘削バケット９の側壁部２６ａの内側の面２６ｓに設けることにより、キャブ５内で作業車両の操作を行うオペレータから目視しやすい。

[0057] （２－４）

本実施の形態の掘削バケット９では、目標貫入深さ表示部２７は、対向する一対の側壁部２６ａ、２６ｂの双方の内側に設けられている。

このように、目標貫入深さ表示部を掘削バケット９の側壁部２６ａ、２６ｂの内側に設けることにより、外側に設けられているよりも、キャブ５内で作業車両の操作を行うオペレータから目視しやすい。更に、側壁部２６ａ、

２６ｂを同一の形状とすることにより、部品の種類の数を減らせる

[0058] （２－５）

本実施の形態の掘削バケット９では、底面部２１は、フロントリップ３０を有する。フロントリップ３０は、開口部２８の周縁部２８ｅ側に配置され、ツース２４が固定される。側壁部２６ａ、２６ｂは、サイドリップ６１と、側板６２とを有する、サイドリップ６１は、周縁部２８ｅ側に配置され、フロントリップ３０と背面部２２とを接続するように設けられている。側板６２は、サイドリップ６１と、底面部２１および背面部２２との間に設けられている。目標貫入深さ表示部２７は、サイドリップ６１に設けられている。

このように、サイドリップ６１に目標貫入深さ表示部２７が設けられているため、たとえ土砂が付着しても掘削の際に土砂が移動するため土砂等の付着を抑制でき、目標貫入深さ表示部２７を視認しやすくできる。

[0059] （２－６）

本実施の形態の掘削バケット９では、ツース２４の先端からリスト半径Ｄ１の所定割合αの長さの位置に対応する側壁部２６ａ、２６ｂの位置とは、図９（ｂ）に示すように、側面視において、ツース２４の先端からリスト半径Ｄ１の所定割合αの長さの位置Ｐ３を通り、仮想線分Ｓ１に対して垂直な直線Ｓ２が側壁部２６ａ、２６ｂと交わる位置Ｐ４である。

このような位置に目標貫入深さ表示部２７を設けることにより、掘削バケット９の容量に適した量の土砂を掘削できる。

[0060] （２－７）

本実施の形態の掘削バケット９では、目標貫入深さ表示部２７は、側壁部２６ａ、２６ｂに形成された切り欠き２７ｃを有する。

このように側壁部２６ａ、２６ｂに切り欠きを形成するだけでよいため、目標貫入深さ表示部２７を容易作成できる。

また、切り欠きなどで形成することによって、土砂の付着を防ぐことが出来る。

[0061] （２－８）

本実施の形態の掘削バケット９は、作業機４のアーム８に取り付けられ地面ＧＬ（被掘削物の一例）に貫入して地面ＧＬを掘削する掘削バケットであって、底面部２１と、背面部２２と、一対の対向する側壁部２６ａ、２６ｂと、ツース２４（切刃部の一例）と、ブラケット２５と、目標貫入深さ表示部２７と、を備える。底面部２１は、側面視において湾曲した形状を有する。背面部２２は、底面部２１につながっている。側壁部２６ａ、２６ｂは、底面部２１と背面部２２とに囲まれた空間の側方を覆う。ツース２４は、底面部２１と背面部２２と一対の側壁部２６ａ、２６ｂによって形成された空間の開口部２８（開口の一例）の周縁部を形成する底面部２１の端部２１ｅに固定される。ブラケット２５は、アーム８に取付けるための取り付けピンが通される第１孔５１（孔の一例）が形成されており、背面部２２に固定される。目標貫入深さ表示部２７は、開口部２８の周縁部を形成する側壁部２６ａ、２６ｂの端部２６ｅ近傍であってツース２４寄りに設けられ、目標とする地面ＧＬへの貫入深さを表示する。目標貫入深さ表示部２７は、掘削バケット９の満杯率が８８％以上～１０５％以下となるような貫入深さを表示する。

これによって、掘削バケット９の容量に適した量の土砂を掘削できる。ここで、掘削バケットの容量とは、山積み容量である。

[0062] （２－９）

本実施の形態の油圧ショベル１００（作業車両の一例）は、車両本体１と、ブーム７と、アーム８と、掘削バケット９と、を備える。ブーム７は、車両本体１に取り付けられる。アーム８は、ブーム７に取り付けられる。掘削バケット９は、アーム８に取り付けられる。

[0063] ［３．他の実施形態］

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

（Ａ）

上記実施の形態では、貫入深さＤｘが０．２５×Ｄ１～０．３０×Ｄ１の間を示すように切り欠き２７ｃが形成されていたが、０．２５×Ｄ１～０．３０×Ｄ１の範囲が分かるように目標貫入深さ表示部２７が形成されていなくてもよく、例えば、サイドリップ６１の端部２６ｅに直線の切り込みを形成することによって０．２５×Ｄ１～０．３０×Ｄ１の間の一点のみがわかるようにしてもよい。

[0064] （Ｂ）

上記実施の形態の目標貫入深さ表示部２７は、サイドリップ６１に形成された切り欠き２７ｃを有するが、切り欠きに限らなくてもよく、要するにオペレータに目標とする貫入深さを表示できればよい。

図１０（ａ）および図１０（ｂ）は、実施の形態の目標貫入深さ表示部２７の変形例を示す図であり、側壁部２６ｂが省略されている。

[0065] 例えば、図１０（ａ）に示すような形状の目標貫入深さ表示部７０であってもよい。目標貫入深さ表示部７０は、突起部７０ａを有している。突起部７０ａは、サイドリップ６１の端部２６ｅから突出して形成されている。側面視において仮想線分Ｓ１が地面に対して鉛直方向に配置された状態において、仮想線分Ｓ１上であってツース２４の先端２４ａから貫入深さＤｘの位置Ｐ３を通り仮想線分Ｓ１に直交する直線Ｓ２が、端部２６ｅの交わる位置をＰ４とする。突起部７０ａの背面部２２側の縁７０ｂは、位置Ｐ４から直線Ｓ２に沿って形成されている。この突起部７０ａの縁７０ｂを目印として、オペレータは貫入深さを調整することが出来る。なお、貫入深さＤｘの値は、上記と同様に０．２５×Ｄ１～０．３０×Ｄ１の間である方がより好ましい。

[0066] また、図１０（ｂ）に示す目標貫入深さ表示部７１は、板状部材７１ａを有する。図１０（ｃ）は、掘削バケット９の板状部材７１ａ近傍を示す斜視図である。板状部材７１ａは、オペレータから目視しやすい色を有している方がより好ましい。

図１０（ｂ）および図１０（ｃ）に示すように、板状部材７１ａの背面部２２側の縁７１ｂは、図１０（ｂ）の状態において、直線Ｓ２に沿って形成されている。板状部材７１ａは、サイドカッタ６３をサイドリップ６１に固定している４つのボルト６４のうち１つのボルト６４ａを用いてサイドリップ６１に固定されている。なお、図１０（ｂ）では、Ｄ１、Ｄｘは省略しており、以下の図においても同様である。

上記掘削バケット９では、サイドカッタ６３が設けられていたが、サイドカッタ６３が設けられていなくてもよい。

[0067] （Ｃ）

上記実施の形態では、目標貫入深さ表示部２７は、サイドリップ６１に設けられていたが、これに限られるものではなく、例えば、サイドカッタ６３に設けられていてもよい。

[0068] 図１１（ａ）～図１１（ｃ）は、サイドカッタ６３に目標貫入深さ表示部が形成された例を示す図である。

図１１（ａ）に示す目標貫入深さ表示部７２は、サイドカッタ６３に形成された切り欠き７２ａを有している。切り欠き７２ａは、サイドカッタ６３の背面部２２側の端６３ａが三角形状に切り欠かれて形成されている。側面視において、切り欠き７２ａを形成する一方の縁７２ｂは、上述した直線Ｓ２と略一致するように形成されている。

[0069] 図１１（ｂ）に示す目標貫入深さ表示部７３は、サイドカッタ６３に配置された板状部材７３ａを有している。板状部材７３ａは、サイドカッタ６３の内側（対向するサイドカッタ６３側の面）に溶接等によって固定されている。板状部材７３ａは、オペレータから目視しやすい色を有している方がより好ましい。

図１１（ｂ）に示すように、板状部材７３ａの背面部２２側の端７３ｂは、直線Ｓ２に略一致するように形成されている。

[0070] 図１１（ｃ）に示す目標貫入深さ表示部７４は、サイドカッタ６３に形成された貫通孔７４ａを有している。この貫通孔７４ａは、サイドカッタ６３

を内側から外側に向かって貫通するように形成されている。この貫通孔７４ａは、側面視において直線Ｓ２上に設けられている。

[0071] （Ｄ）

上記実施形態では、サイドリップ６１には、サイドカッタ６３が設けられているが、サイドカッタ６３が設けられておらずシュラウドが設けられていてもよい。

図１２（ａ）は、シュラウド６５が設けられた掘削バケット９´を示す図である。すなわち、図１２（ａ）に示す側壁部２６ａ´、２６ｂ´は、それぞれ、サイドリップ６１と、側板６２と、シュラウド６５とを有する。図１２（ｂ）は、掘削バケット９´の側面図である。図１２（ｂ）では側壁部２６ｂ´が省略されている。

シュラウド６５は、サイドリップ６１の端部２６ｅを保護するためのものであり、端部２６ｅを覆うように左右のサイドリップ６１に２つずつ取り付けられている。

[0072] 側壁部２６ａ´および側壁部２６ｂ´のそれぞれにおいて、ツース２４側に設けられたシュラウド６５に貫入深さ表示部７５が設けられている。貫入深さ表示部７５は、シュラウド６５に形成された切り欠き７５ａを有している。切り欠き７５ａは、側面視において三角形状であり、切り欠き７５ａを形成する一方の縁７５ｂは、上述した直線Ｓ２と略一致するように形成されている。縁７５ｂが、貫入深さＤｘが０．２５×Ｄ１以上、０．３０×Ｄ１以下となる位置に形成されていればよいが、縁７５ｂが０．３０×Ｄ１の位置に設定されている場合に、側面視における切り欠き７５ａのツース２４側の端７５ｃが０．２５×Ｄ１の位置に設定されていてもよい。

[0073] また、シュラウド６５に切り欠きを形成せずに、シュラウド６５の内側に板状部材が設けられていてもよい。図１３に示す目標貫入深さ表示部７６は、シュラウド６５の内側に設けられた板状部材７６ａを有する。板状部材７６ａは、オペレータから目視しやすい色を有している方がより好ましい。図１３に示すように、板状部材７６ａの背面部２２側の縁７６ｂは、図１３の

状態において、直線Ｓ２に略一致するように形成されている。

なお、シュラウド６５に孔を形成してもよい。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明に係る掘削バケットおよび作業車両は、所望の貫入深さをより視認しやすい効果を有し、油圧ショベルのような各種作業車両に対して広く適用可能である。

符号の説明

[0075]

１	車両本体
２	走行体
３	旋回体
４	作業機
５	キャブ
７	ブーム
８	アーム
９、９´	掘削バケット
１０	ブームシリンダ
１１	アームシリンダ
１２	バケットシリンダ
１４	燃料タンク
１５	作動油タンク
１６	エンジン室
１７	収納室
１８	カウンターウェイト
２１	底面部
２１ａ	端部
２１ｅ	端部
２２	背面部
２２ａ	端部

２２ｅ　端部
２３　ツースアダプタ
２４　ツース（切刃部の一例）
２４ａ　先端
２５　ブラケット
２６ａ　側壁部
２６ａ´　側壁部
２６ｂ　側壁部
２６ｂ´　側壁部
２６ｅ　端部
２６ｓ　面
２７　表示部
２７ａ　端
２７ｂ　端
２７ｃ　切り欠き
２７ｅ　端部
２８　開口部（開口の一例）
３０　フロントリップ
３１　前面部
３２　湾曲部
４１　第１曲面部
４２　第２曲面部
５０　取付け部
５１　第１孔
５２　第２孔
６１　サイドリップ
６２　側板
６３　サイドカッタ

６３ａ　端
６４　ボルト
６４ａ　ボルト
６５　シュラウド
７０　表示部
７０ａ　突起部
７０ｂ　縁
７１　表示部
７１ａ　板状部材（目印となる部材の一例）
７１ｂ　縁
７２　表示部
７２ａ　切り欠き
７２ｂ　縁
７３　表示部
７３ａ　板状部材（目印となる部材の一例）
７３ｂ　縁
７４　表示部
７４ａ　貫通孔
７５　表示部
７５ａ　切り欠き
７５ｂ　縁
７５ｃ　端
７５ｄ　縁
７６　表示部
７６ａ　板状部材（目印となる部材の一例）
７６ｂ　縁
１００　油圧ショベル

請求の範囲

[請求項1] 作業機のアームに取り付けられ被掘削物に貫入して被掘削物を掘削する掘削バケットであって、

側面視において湾曲した形状を有する底面部と、

前記底面部につながっている背面部と、

前記底面部と前記背面部とに囲まれた空間の側方を覆う一対の対向する側壁部と、

前記底面部と前記背面部と一対の前記側壁部によって形成された空間の開口の周縁部を形成する前記底面部の端部に固定される切刃部と、

前記アームに取付けるための取り付けピンが通される孔が形成されており、前記背面部に固定されるブラケットと、

前記開口の前記周縁部を形成する前記側壁部の端部近傍であって前記切刃部寄りに設けられ、目標とする被掘削物への貫入深さを表示する目標貫入深さ表示部と、を備え、

対向する一対の前記側壁部のうち少なくとも一方の内側であって、側面視において、前記ブラケットの前記孔の中心と前記切刃部の先端とを結んだ仮想線分をリスト半径と定義した場合、前記リスト半径の所定割合の長さ分、前記先端から前記孔に向かって前記仮想線分上を移動した位置に対応する前記側壁部の位置に、前記目標貫入深さ表示部が設けられている、

掘削バケット。

[請求項2] 前記リスト半径の所定割合は、０．５以下である、

請求項１に記載の掘削バケット。

[請求項3] 前記リスト半径の所定割合は、０．２５以上、０．３０以下である、

請求項２に記載の掘削バケット。

[請求項4] 前記目標貫入深さ表示部は、対向する一対の前記側壁部の双方の内

側に設けられている、

請求項１に記載の掘削バケット。

[請求項5] 前記底面部は、

前記周縁部側に配置され、前記切刃部が固定されるフロントリップを有し、

前記側壁部は、

前記周縁部側に配置され、前記フロントリップと前記背面部とを接続するように設けられたサイドリップと、

前記サイドリップと、前記底面部および前記背面部との間に設けられた側板とを有し、

前記目標貫入深さ表示部は、前記サイドリップに設けられている、

請求項１～４のいずれかに記載の掘削バケット

[請求項6] 前記底面部は、

前記周縁部側に配置され、前記切刃部が固定されるフロントリップを有し、

前記側壁部は、

前記周縁部側に配置され、前記フロントリップと前記背面部とを接続するように設けられたサイドリップと、

前記サイドリップと、前記底面部および前記背面部との間に設けられた側板と、

前記サイドリップに固定されたサイドカッタまたはシュラウドと、

を有し、

前記目標貫入深さ表示部は、前記サイドカッタまたは前記シュラウドに設けられている、

請求項１～４のいずれかに記載の掘削バケット。

[請求項7] 前記リスト半径の所定割合の長さ分前記先端から前記孔に向かって前記仮想線分上を移動した位置に対応する前記側壁部の位置とは、

側面視において、前記仮想線分上の前記位置を通り、前記仮想線分

に対して垂直な直線が前記側壁部と交わる位置である、

請求項１に記載の掘削バケット。

[請求項8] 前記目標貫入深さ表示部は、

前記側壁部に形成された切り欠き、前記側壁部に形成された突起、前記側壁部に形成された孔、または前記側壁部に固定された目印となる部材を有する、

請求項１～７のいずれかに記載の掘削バケット。

[請求項9] 作業機のアームに取り付けられ被掘削物に貫入して被掘削物を掘削する掘削バケットであって、

側面視において湾曲した形状を有する底面部と、

前記底面部につながっている背面部と、

前記底面部と前記背面部とに囲まれた空間の側方を覆う一対の対向する側壁部と、

前記底面部と前記背面部と一対の前記側壁部によって形成された空間の開口の周縁部を形成する前記底面部の端部に固定される切刃部と、

前記アームに取付けるための取り付けピンが通される孔が形成されており、前記背面部に固定されるブラケットと、

前記周縁部を形成する前記側壁部の端部近傍であって前記切刃部寄りに設けられ、目標とする被掘削物への貫入深さを表示する目標貫入深さ表示部と、を備え、

前記目標貫入深さ表示部は、前記掘削バケットの満杯率が、８８％以上、１０５％以下となるような貫入深さを表示する

掘削バケット。

[請求項10] 車両本体と、

前記車両本体に取り付けられるブームと、

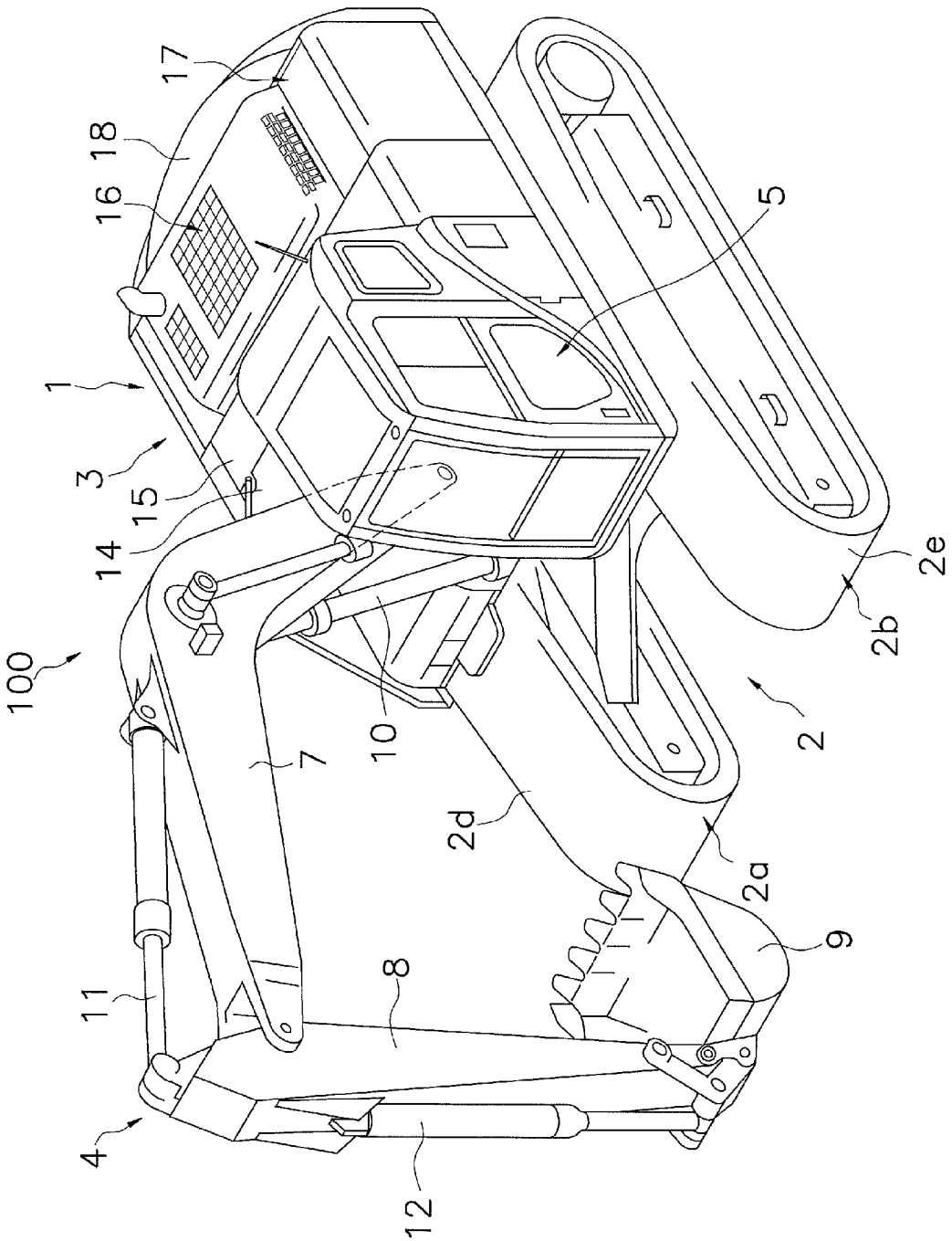
前記ブームに取り付けられるアームと、

前記アームに取り付けられる請求項１～９のいずれかに記載の掘削

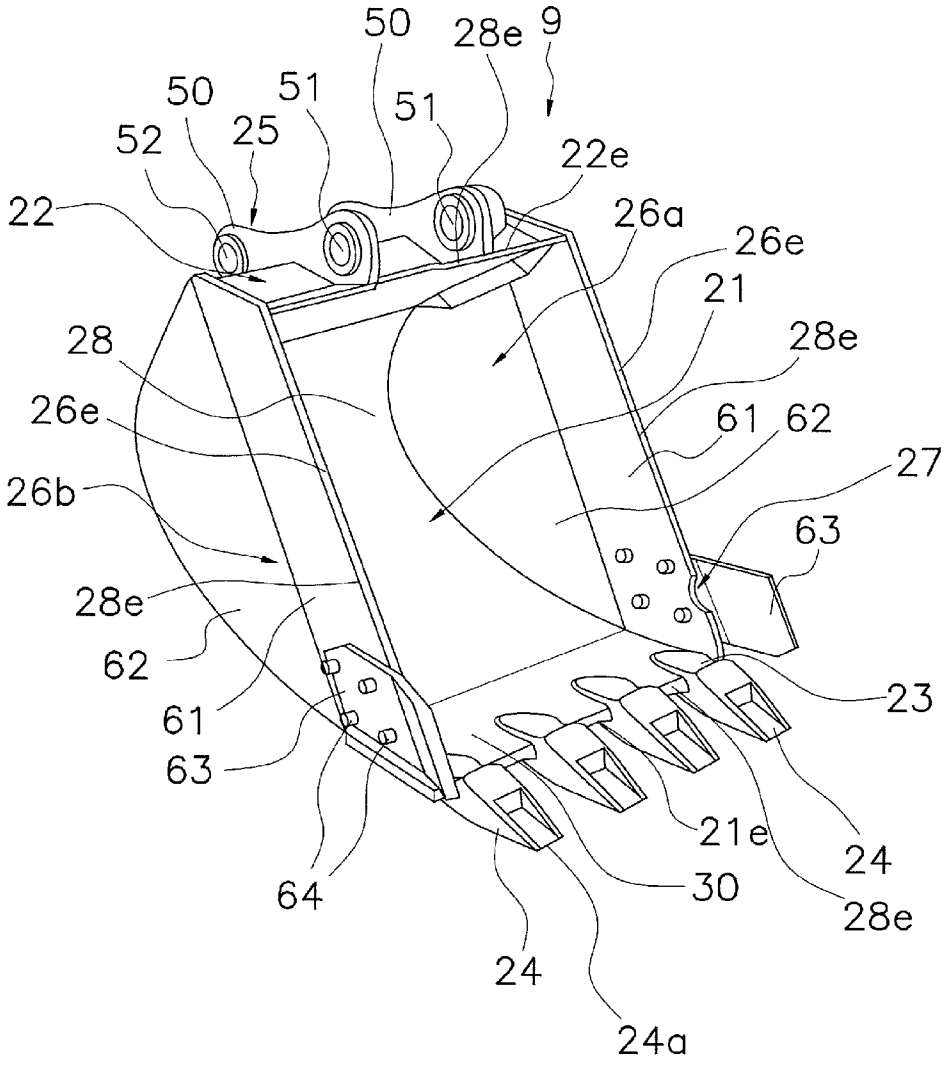
バケットと、

を備えた、作業車両。

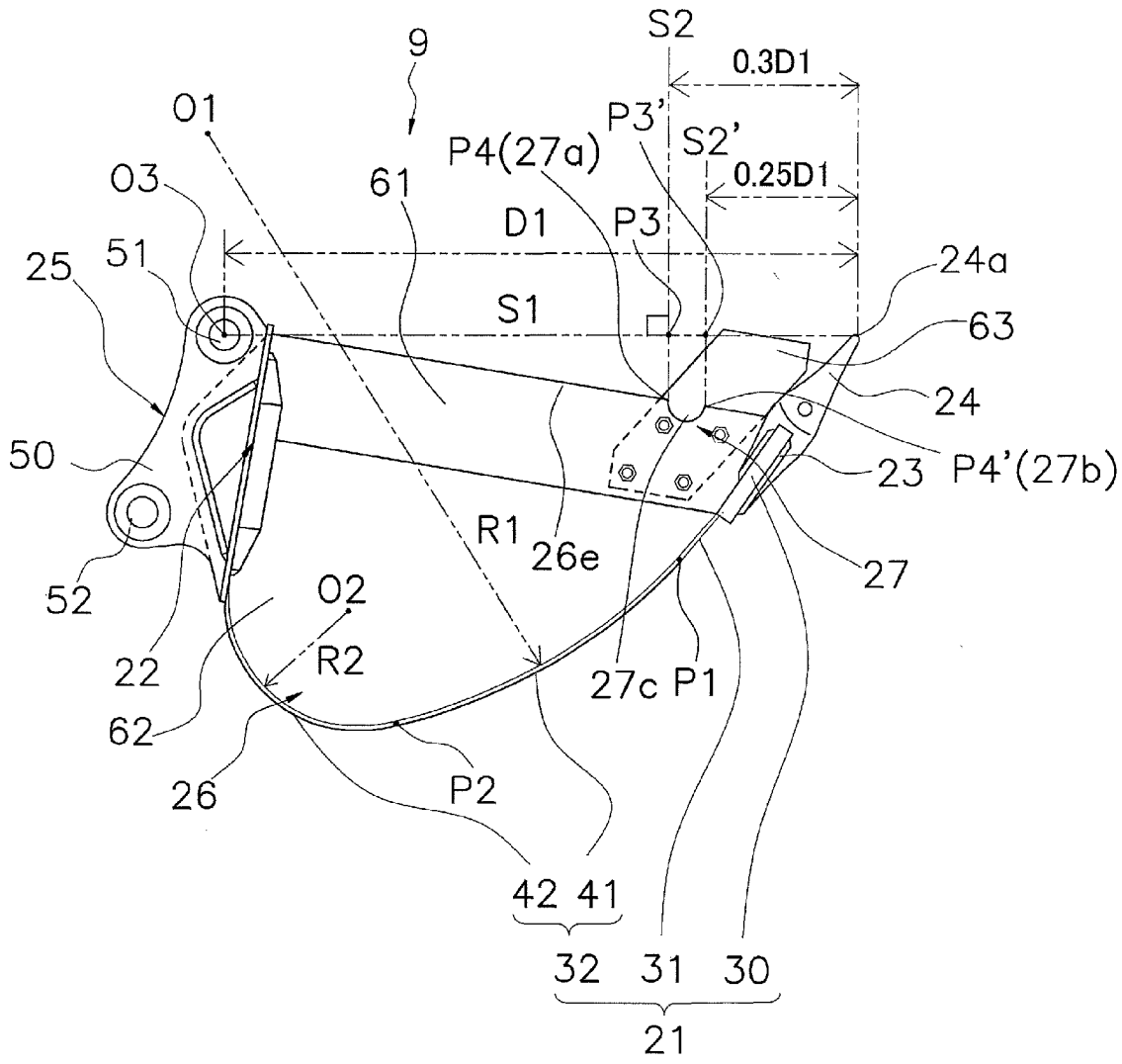
[図1]



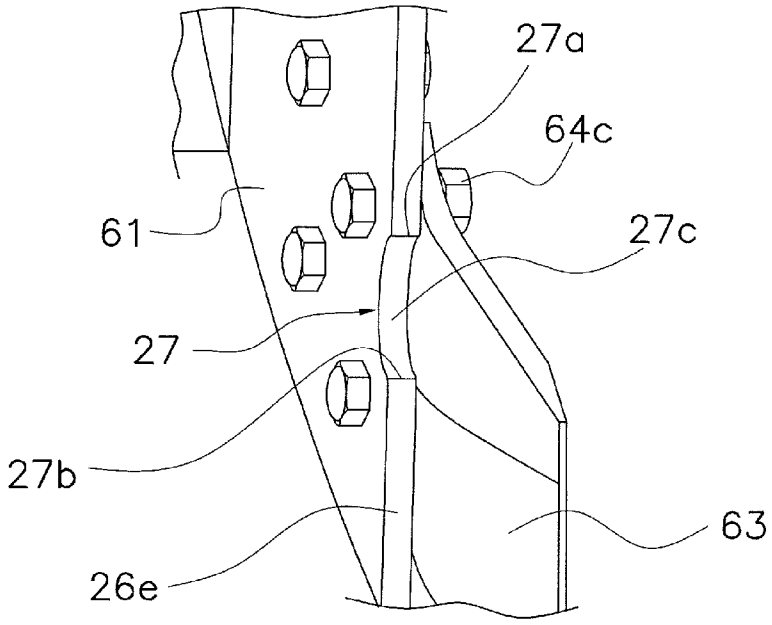
[図2]


50
28e
9
50
51
51
52
25
22e
22
26a
26e
21
28
28e
26e
61
62
27
26b
63
28e
62
23
61
63
21e
24
64
30
28e
24
24a

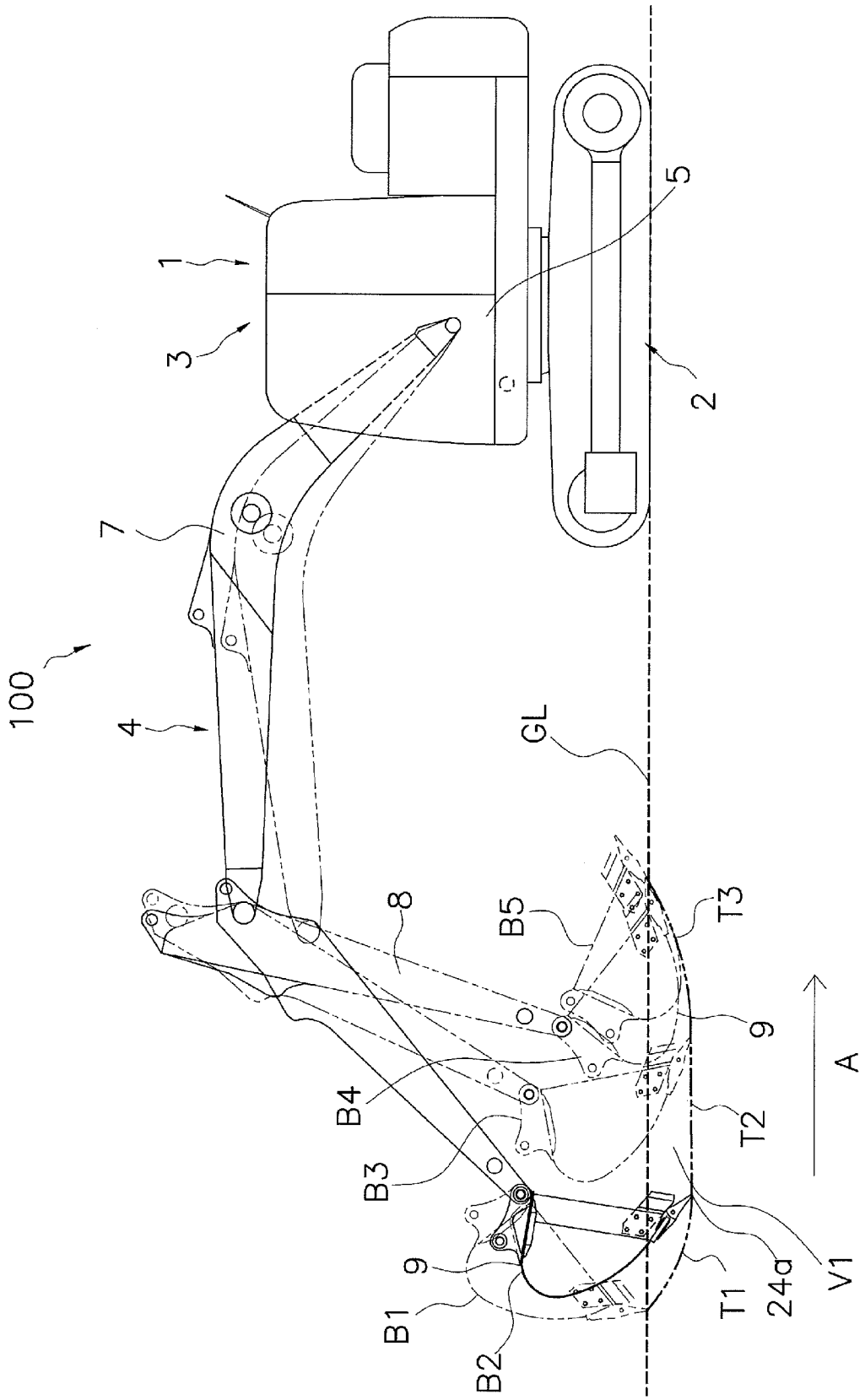
[図3]


S2
0.3D1
9
01
P3'
S2'
P4(27a)
0.25D1
03
61
D1
P3
25
51
24a
S1
63
24
50
23
P4'(27b)
R1
26e
27
52
02
R2
22
27c
P1
62
26
P2
42
41
32
31
30
21

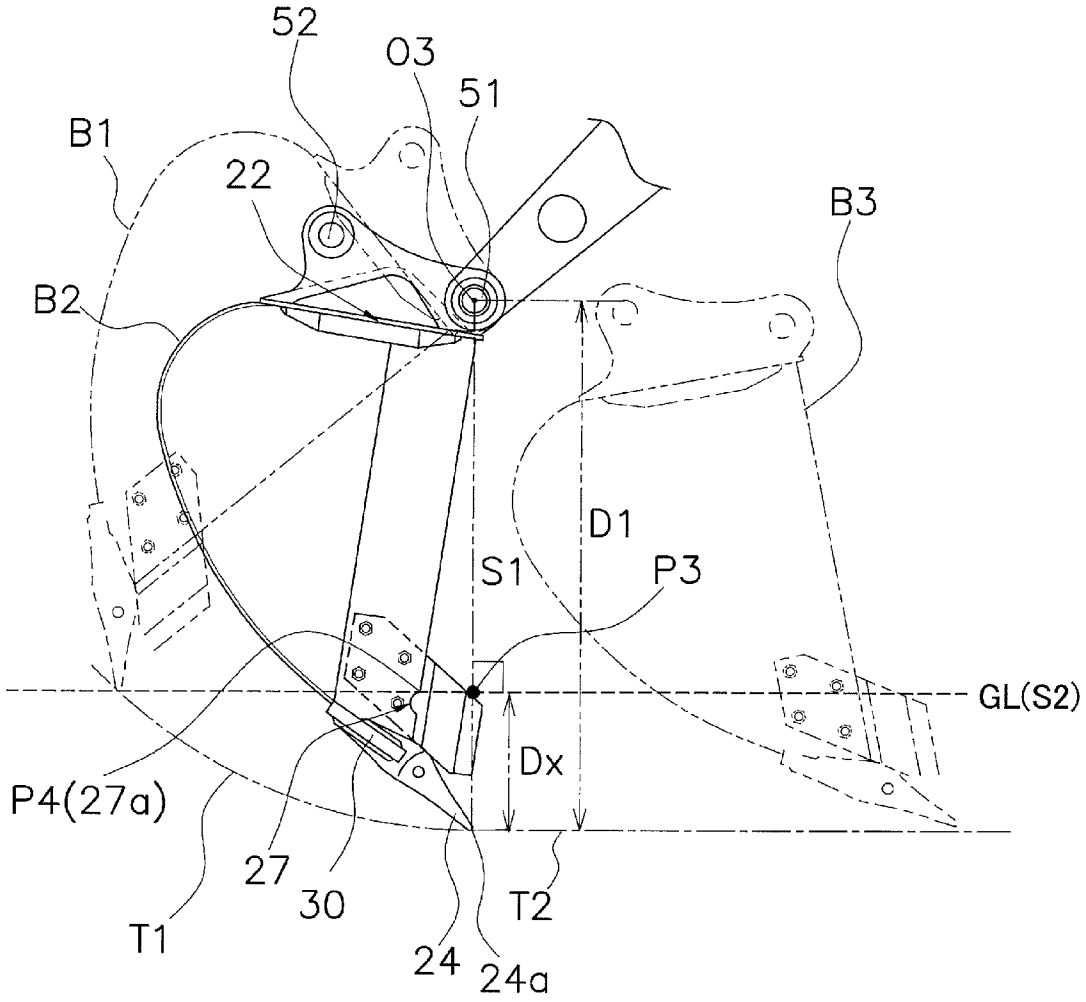
[図4]



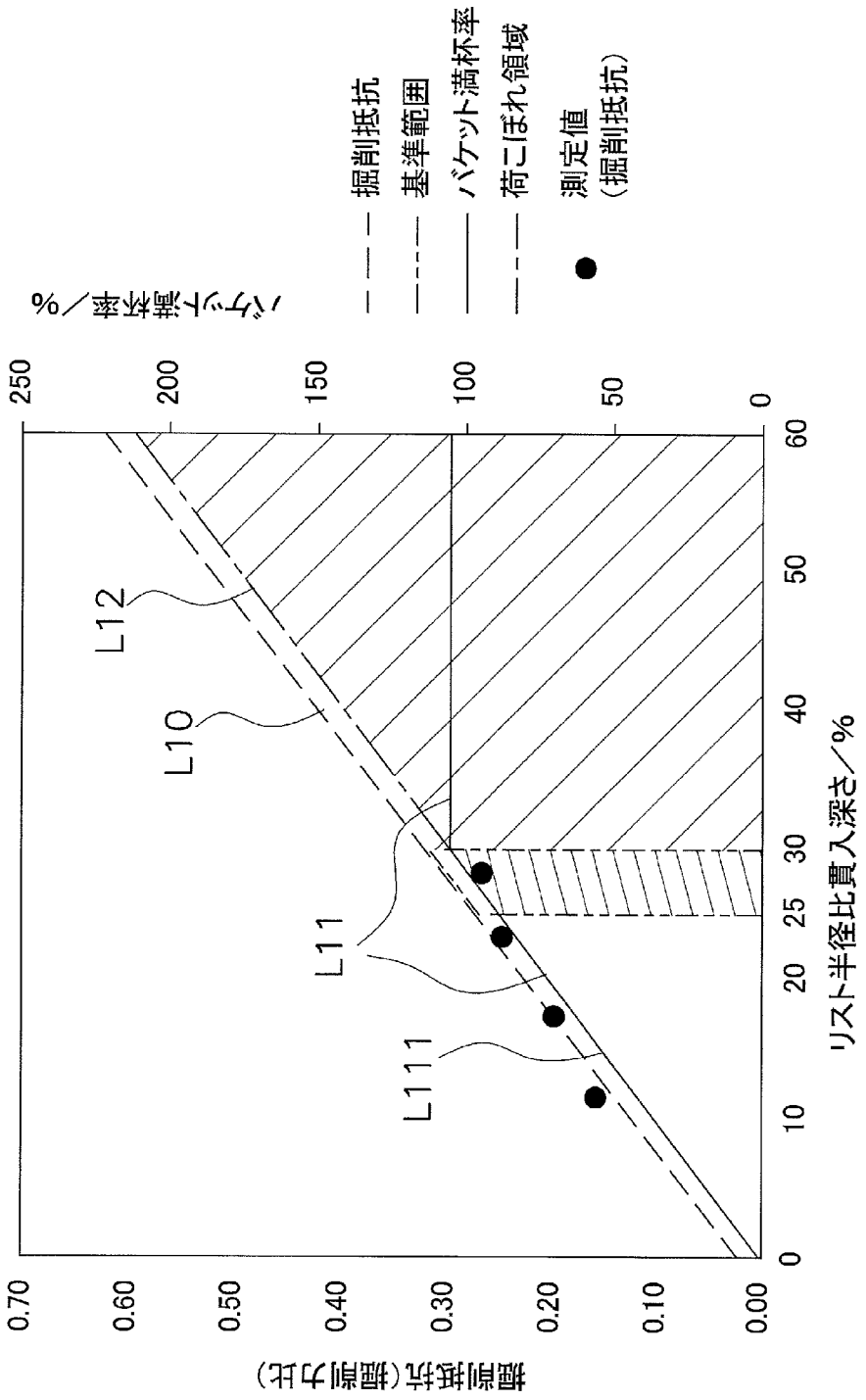
[図5]



[図6]

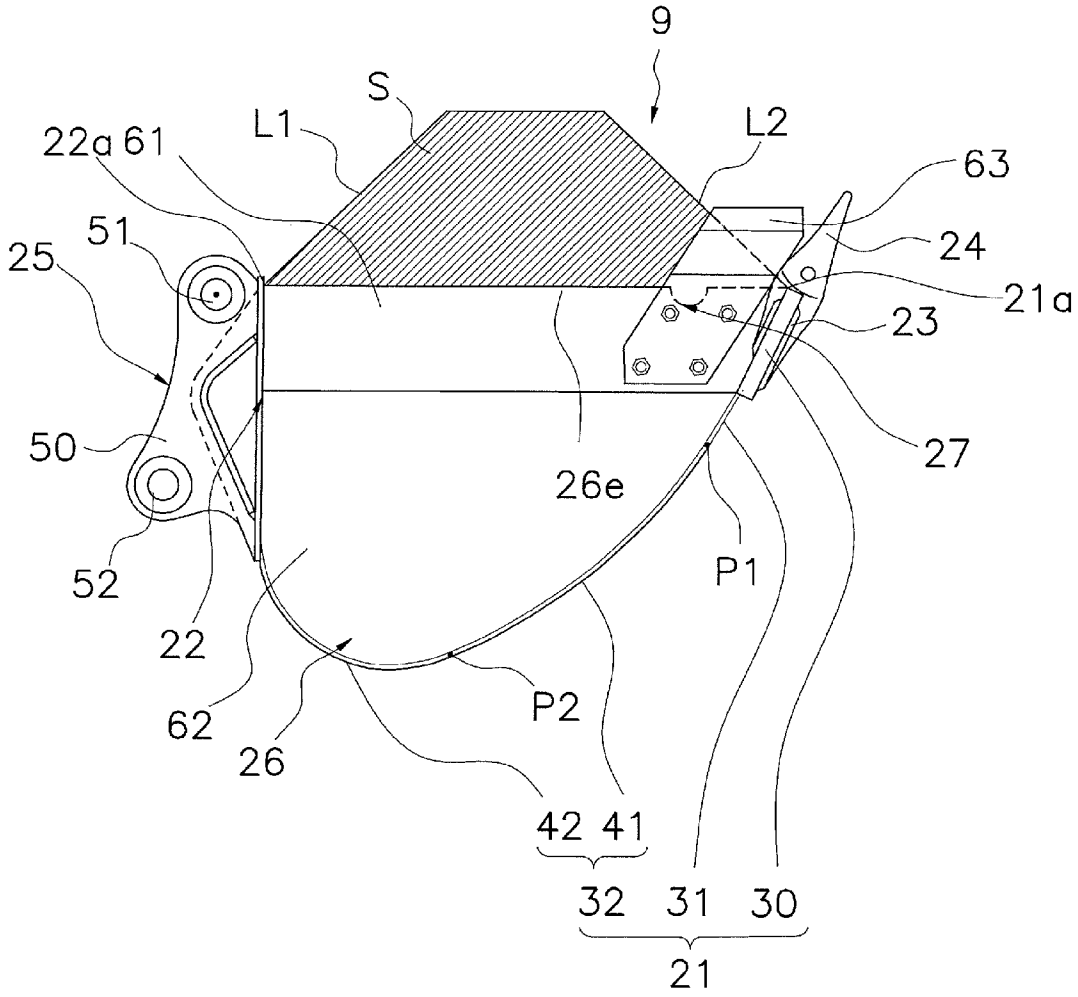


[図7]

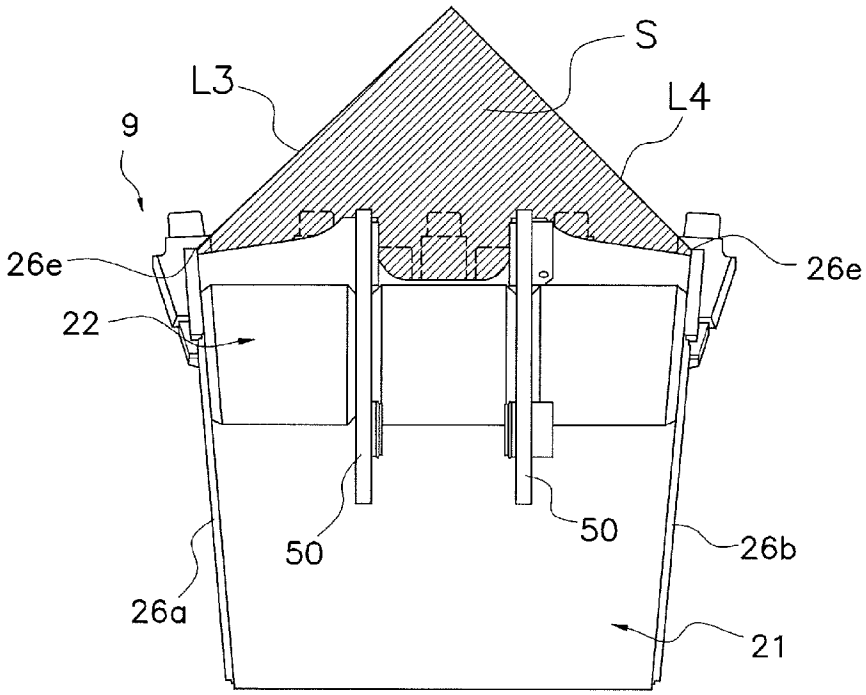

掘削抵抗
基準範囲
バケット満杯率
荷こぼれ領域
測定値
（掘削抵抗）
バケット満杯率／%
掘削抵抗（掘削力比）
リスト半径比貫入深さ／%
L12
L10
L11
L111
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
250
200
150
100
50
0
0
10
20
25
30
40
50
60

[図8]

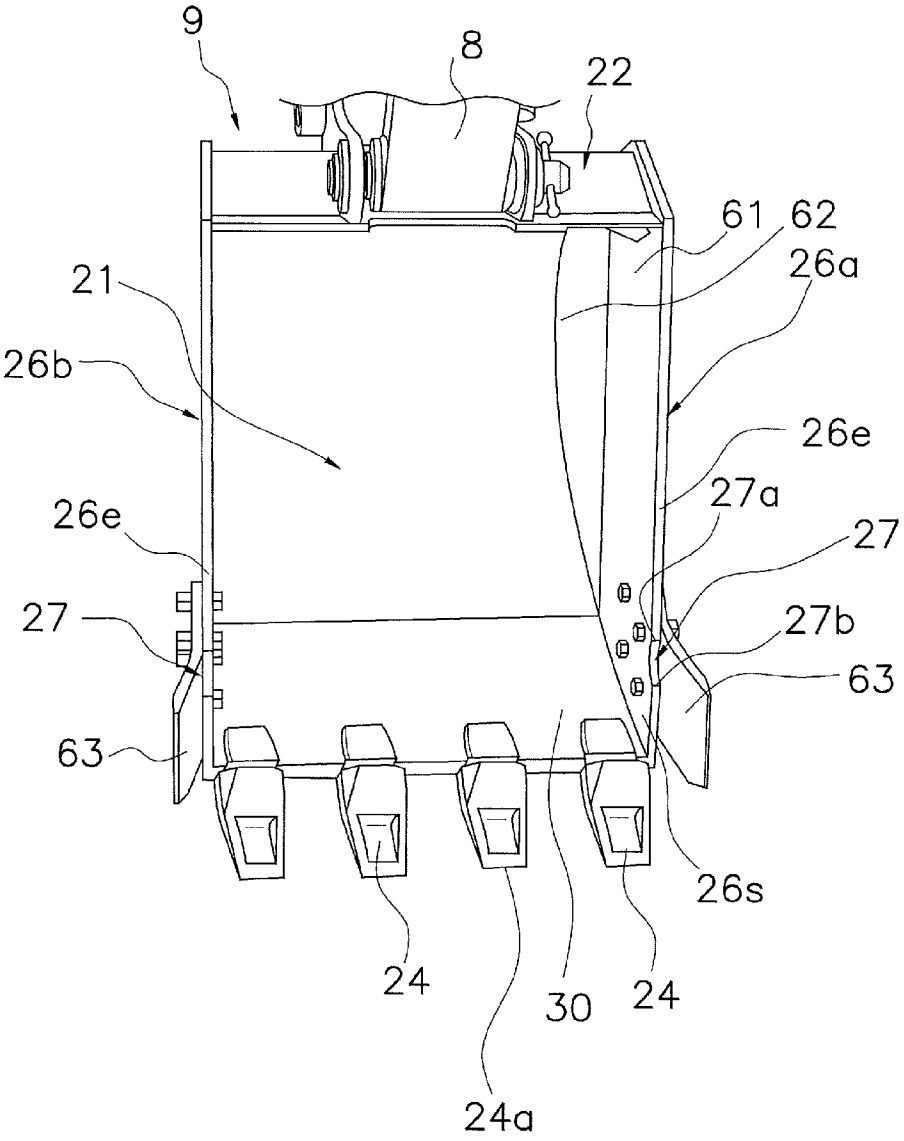
(a)


9
S
L1
L2
22a 61
63
51
24
25
21a
23
50
27
26e
P1
52
22
P2
62
26
42 41
32 31 30
21

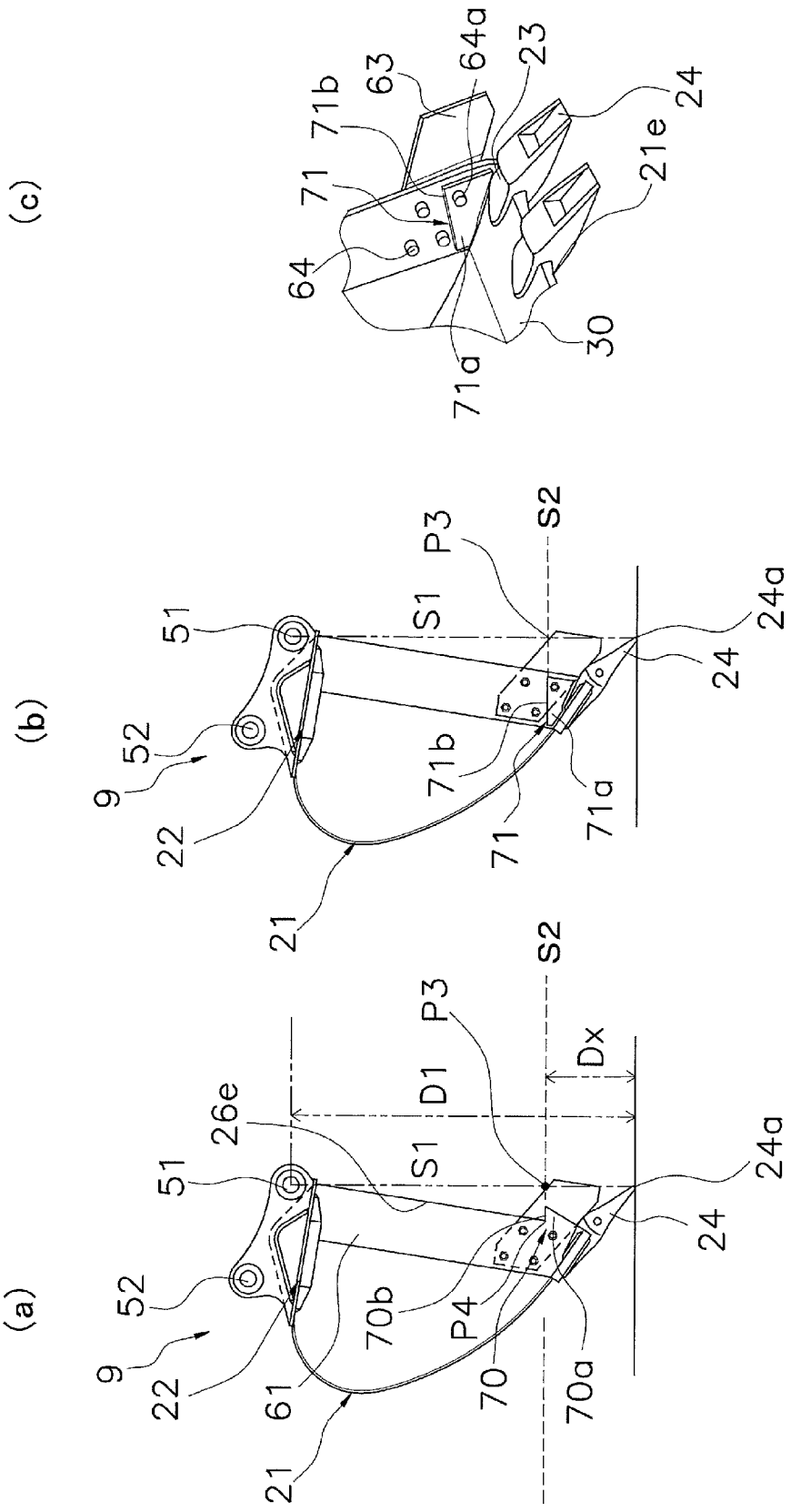
(b)


S
L3
L4
9
26e
26e
22
50
50
26b
26a
21

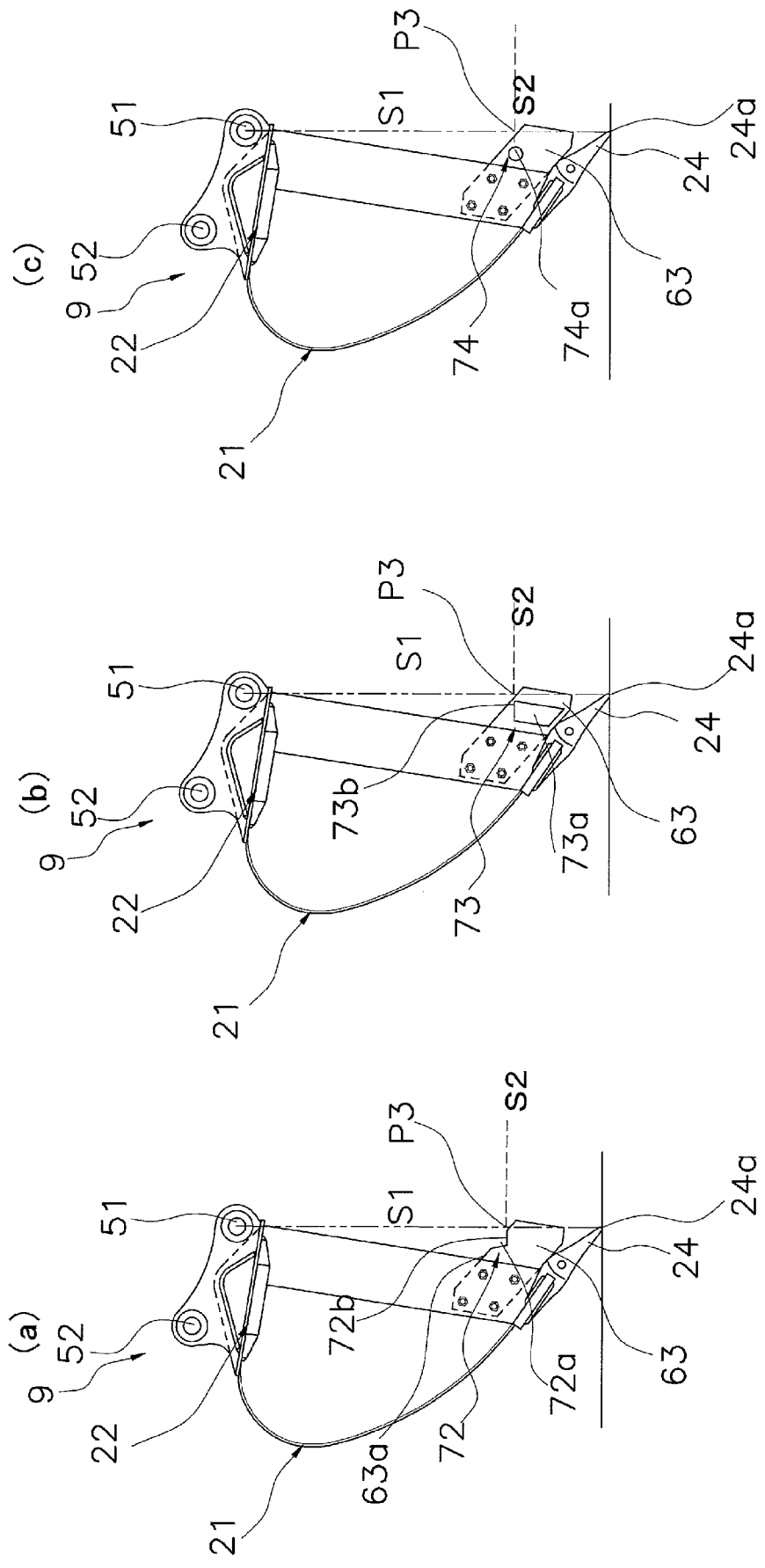
[図9]



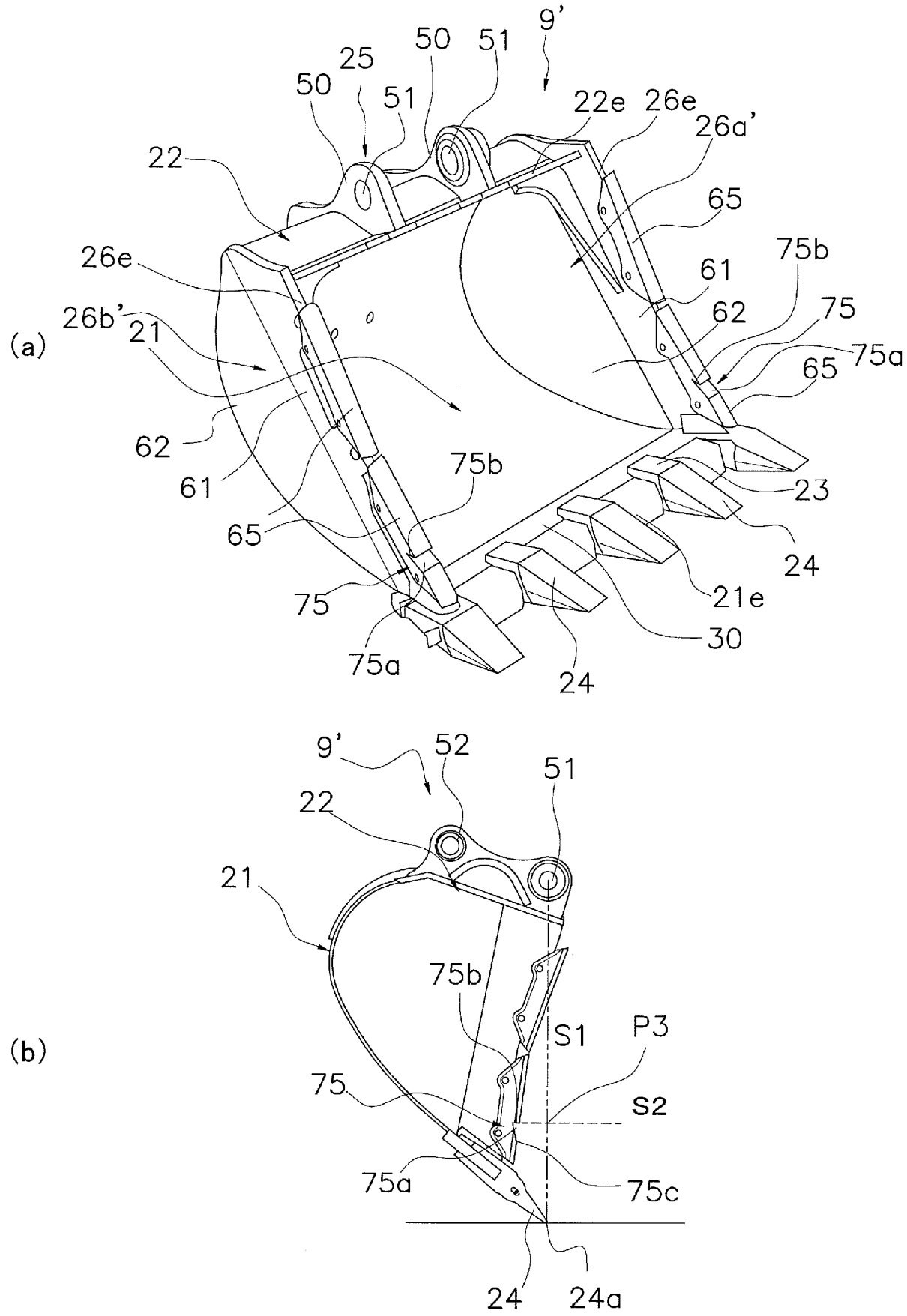
[図10]


(c)
64a
23
63
71b
24
71
21e
64
30
71a
(b)
S2
P3
S1
51
24a
24
52
71b
9
71a
22
71
21
(a)
S2
P3
Dx
D1
26e
S1
51
24a
24
52
70b
P4
9
22
70
70a
61
21

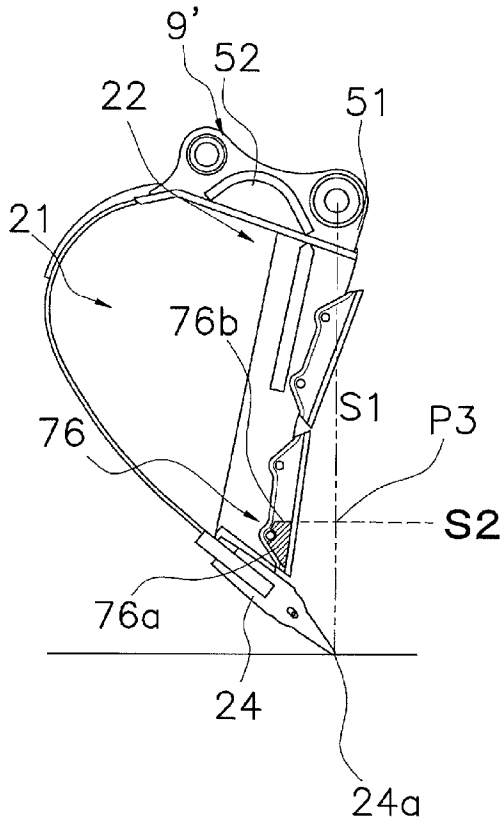
[図11]


(c)
51
S1
P3
S2
24a
24
52
9
22
63
74
74a
21
(b)
51
S1
P3
S2
24a
24
52
9
73b
73a
63
22
73
21
(a)
51
S1
P3
S2
24a
24
52
9
72b
72a
63
22
72
63a
21

[図12]


(a)
9'
50
51
25
50
51
22e
26e
26a'
22
65
75b
61
26e
62
75
26b'
21
75a
65
62
75b
61
23
65
24
75
21e
30
75a
24
(b)
9'
52
51
22
21
75b
S1
P3
75
S2
75a
75c
24
24a

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E02F3/40(2006.01)i, *E02F9/26*(2006.01)i

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)
E02F3/40, E02F9/26

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 182339/1979(Laid-open No. 100555/1981) (National Jutaku Kenzai Kabushiki Kaisha), 07 August 1981 (07.08.1981), 3. Detailed Explanation of the Device; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3,7,9-10 4-6,8
Y	JP 2000-328530 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 November 2000 (28.11.2000), paragraph [0018]; fig. 1 (Family: none)	4-6,8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
11 May 2015 (11.05.15)	19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054655

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-303123 A (Komatsu Ltd.), 02 November 1999 (02.11.1999), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	5-6,8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４６５５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E02F3/40(2006.01)i, E02F9/26(2006.01)i

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））

Int.Cl.　E02F3/40, E02F9/26

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

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）

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 Y	日本国実用新案登録出願54-182339号(日本国実用新案登録出願公開56-100555号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ナショナル住宅建材株式会社）1981.08.07, ３．考案の詳細な説明, 第１図－第２図（ファミリーなし）	1-3,7,9-10 4-6,8
Y	JP 2000-328530 A（本田技研工業株式会社）2000.11.28, 段落[００１８], [図１]（ファミリーなし）	4-6,8

☑　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。

＊　引用文献のカテゴリー
「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
「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
「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）
「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
「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１１．０５．２０１５	１９．０５．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｄ　５０６６
富山　博喜
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２４１

Ｃ（続き）．　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
Y	JP 11-303123 A (株式会社小松製作所) 1999.11.02, 段落[００１４]－[００１５], [図１] （ファミリーなし）	5-6,8