

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3870158号
(P3870158)

(45) 発行日 平成19年1月17日(2007.1.17)

(24) 登録日 平成18年10月20日(2006.10.20)

(51) Int.C1.

F 1

B23D 61/12

(2006.01)

B23D 61/12

B

請求項の数 32 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-511941 (P2002-511941)
 (86) (22) 出願日 平成13年7月18日 (2001.7.18)
 (65) 公表番号 特表2004-504170 (P2004-504170A)
 (43) 公表日 平成16年2月12日 (2004.2.12)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2001/022655
 (87) 國際公開番号 WO2002/006020
 (87) 國際公開日 平成14年1月24日 (2002.1.24)
 審査請求日 平成15年1月20日 (2003.1.20)
 (31) 優先権主張番号 60/218,897
 (32) 優先日 平成12年7月18日 (2000.7.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 09/886,627
 (32) 優先日 平成13年6月21日 (2001.6.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 399052970
 アメリカン・ソー・アンド・マニュファクチャリング・カンパニー・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 01028-0504、イースト・ロングメドウ、チェストナット・ストリート 301
 (74) 代理人 100068021
 弁理士 絹谷 信雄
 (72) 発明者 クランナ、マーク、ティー
 アメリカ合衆国 コネチカット州 サマース パーカーロード 150
 審査官 仁木 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】構造用鋸ブレード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに間隔を隔てて配置された多数の歯によって規定される切削端を備えた鋸ブレードであって、

各歯が、

先端部と、

上記先端部の一側に形成されたすくい面と、

上記先端部の上記すくい面と反対側に形成され、第1鋸形逃げ角を規定する第1クリアランス面と、

上記第1クリアランス面の上記先端部と反対側に連続して形成され、上記第1鋸形逃げ角よりも小さい第2鋸形逃げ角を規定する第2クリアランス面と、

上記第2クリアランス面の上記第1クリアランス面と反対側に連続して形成され、上記第1及び第2逃げ角よりも大きい第3鋸形逃げ角を規定する第3クリアランス面と、

上記先端部と上記鋸ブレードのバックエッジとの間で、かつ上記すくい面の上記先端部と反対側に形成され、上記ブレードの長手方向に沿って、歯の一側から他側まで延出する溶接域と、

上記先端部と反対側の上記すくい面に連続して、かつ上記溶接域にわたり形成されたすくい面突起とを備え、

上記すくい面突起は、上記すくい面によって規定される平面に対して外側に突出し、上記第2及び第3クリアランス面は、上記歯の上記すくい面突起とは反対の外側に突出し、

10

20

上記第2及び第3クリアランス面の少なくとも一つが、上記歯の上記すくい面突起とは反対側で上記溶接域にわたり設けられ、それにより上記溶接域における歯の幅が増加することを特徴とする鋸ブレード。

【請求項2】

上記第1鋭形逃げ角が、20°から35°の範囲内である請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項3】

上記第2鋭形逃げ角が、5°から20°の範囲内である請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項4】

上記第3逃げ角が、40°から55°の範囲内である請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項5】

各歯が、上記第1クリアランス面とすくい面との間に形成される刃先角を規定し、その刃先角が45°から65°の範囲内である請求項1記載の鋸ブレード。

10

【請求項6】

上記すくい面が、上記先端部とすくい面突起との間に、0.0254cmから0.1016cmの範囲内である長さを規定する請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項7】

上記第2クリアランス面が、上記第1クリアランス面に近接する第1端部と上記第3クリアランス面に近接する第2端部とを有し、上記第2クリアランス面の上記第1端部は、あさり付けされていない歯の先端部の切削面から下側に、0.0254cmから0.0762cmの範囲内の深さだけ間隔を隔てて配置される請求項1記載の鋸ブレード。

20

【請求項8】

上記すくい面突起は、上記すくい面の表面から最も突出した表面領域を規定し、その最大突出表面領域は、あさり付けされていない歯の先端部の切削面から下側に、0.0762cmから0.254cmの範囲内の深さだけ間隔を隔てて配置される請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項9】

上記最大突出表面領域の深さが、0.1143cmから0.1905cmの範囲内である請求項8記載の鋸ブレード。

【請求項10】

上記すくい面突起は、上記すくい面の平面と直交する方向に、0.0127cmから0.1524cmの範囲内の厚さを規定する請求項1記載の鋸ブレード。

30

【請求項11】

上記すくい面突起の厚さが、0.0127cmから0.1016cmの範囲内である請求項10記載の鋸ブレード。

【請求項12】

各歯は、上記すくい面突起の上記先端部と反対側にガレットを規定し、各ガレットは上記ガレット底部と上記歯の上記先端部との間に深さを規定し、各歯は更に、連続する歯の上記先端部間にピッチ距離を規定し、各歯の上記ガレット深さが上記ピッチ距離の少なくとも40%である請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項13】

40

上記すくい面が、あさり付けされていない歯の上記先端部間を延びる面と垂直な面に対して鋭形すくい角を規定し、その鋭形すくい角は5°から10°の範囲内である請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項14】

複数の歯が少なくとも9個の歯のピッチパターンを形成する請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項15】

上記歯ピッチパターンは少なくとも14個の歯からなり、各ピッチパターンは少なくとも12の異なるピッチ距離を規定する請求項14記載の鋸ブレード。

【請求項16】

50

上記鋸ブレードは、少なくとも9個の歯のピッチパターンと、各ピッチパターン内の少なくとも一つのあさりパターンとを規定する請求項14記載の鋸ブレード。

【請求項17】

上記歯が、同じ方向にあさり付けされた連続する歯が、対称面に対して互いに異なるあさり角度を有するあさりパターンを規定する請求項1記載の鋸ブレード。

【請求項18】

上記歯が、異なる水平高さ及びあさりパターンを有する請求項17記載の鋸ブレード。

【請求項19】

各歯が、上記すくい面突起の上記すくい面と反対側に形成されたガレットと、上記すくい面突起と上記ガレットとの間に形成された接触ラインとを規定し、上記接触ラインは少なくとも二つのあさり付けされていない歯の先端部間を延びる平面と直交する面に対して5°の範囲内である請求項1記載の鋸ブレード。

10

【請求項20】

互いに間隔を隔てて配置された多数の歯によって規定される切削端を備えた鋸ブレードであって、

各歯が、

先端部と、

上記先端部の一側に形成されたすくい面と、

上記先端部の上記すくい面と反対側に形成され、第1鋭形逃げ角を規定する第1クリアランス面と、

20

上記先端部と上記鋸ブレードのバックエッジとの間で、かつ上記すくい面の上記先端部と反対側に形成され、上記ブレードの長手方向に沿って、歯の一側から他側まで延出する溶接域と、

上記先端部と反対側の上記すくい面に連続して、かつ上記溶接域にわたり形成されると共に、上記すくい面によって規定される平面に対して外側に突出し、上記溶接域における歯の幅を増加させると共に歯剥がれに対する抗力を向上させる第1手段と、

上記歯の上記第1手段とは反対の外側に突出すると共に、上記歯の上記第1手段と反対側で上記溶接域にわたり設けられ、上記溶接域における歯の幅を更に増加させると共に歯剥がれに対する抗力を更に向上させる第2手段とを備えたことを特徴とする鋸ブレード。

【請求項21】

30

上記歯が、異なる水平高さ及びあさりパターンを規定する請求項20記載の鋸ブレード。

。

【請求項22】

上記第1手段が、上記先端部と反対側の上記すくい面に連続して、かつ上記溶接域にわたり形成され、上記すくい面によって規定される平面に対して外側に突出するすくい面突起を備えた請求項20記載の鋸ブレード。

【請求項23】

上記第2手段が、上記第1クリアランス面の上記先端部と反対側に連続して形成され、上記第1鋭形逃げ角よりも小さい第2鋭形逃げ角を規定し、上記歯の上記第1手段と反対側で上記溶接域にわたり設けられ、それによって上記溶接域における歯の幅を増加させる第2クリアランス面を備えた請求項20記載の鋸ブレード。

40

【請求項24】

各歯が、上記第1クリアランス面の上記先端部と反対側に連続して形成され、上記第1鋭形逃げ角よりも小さい第2鋭形逃げ角を規定する第2クリアランス面を備え、上記第2手段が、上記第2クリアランス面の上記第1クリアランス面と反対側に連続して形成され、上記第1及び第2逃げ角よりも大きい第3鋭形逃げ角を規定し、上記歯の上記第1手段と反対側で上記溶接域にわたり設けられ、それによって上記溶接域における歯の幅を増加させる第3クリアランス面で規定された請求項20記載の鋸ブレード。

【請求項25】

各歯は、上記第1手段の上記すくい面と反対側に形成されるガレットと、上記第1手段

50

と上記ガレットとの間に形成される接触ラインとを規定し、上記接触ラインは少なくとも二つのあさり付けされていない歯の先端部間を延びる平面と直交する面に対して 5° の範囲内である請求項20記載の鋸ブレード。

【請求項26】

互いに間隔を隔てて配置された多数の歯によって規定される切削端を備えた鋸ブレードであって、

各歯が、

先端部と、

上記先端部の一側に形成されたすくい面と、

上記先端部の上記すくい面と反対側に形成され、第1鋭形逃げ角を規定する第1クリアランス面と、

上記先端部と上記鋸ブレードのバックエッジとの間で、かつ上記すくい面の上記先端部と反対側に形成され、上記ブレードの長手方向に沿って、歯の一側から他側まで延出する溶接域と、

上記先端部と反対側の上記すくい面に連続して、かつ少なくとも上記溶接域の上記すくい面と近接する側の端部にわたり形成されると共に、上記すくい面によって規定される平面に対して外側に突出し、上記溶接域における歯の幅を増加させると共に歯剥がれに対する抗力を向上させる手段とを備え、

上記多数の歯が異なる水平高さ、及びあさりパターンを規定することを特徴とする鋸ブレード。

【請求項27】

上記歯剥がれに対する抗力を向上させる手段が、上記先端部と反対側の上記すくい面に連続して、かつ上記溶接域にわたり形成され、上記すくい面によって規定される平面に対して外側に突出するすくい面突起で規定された請求項26記載の鋸ブレード。

【請求項28】

上記歯剥がれに対する抗力を向上させる手段が更に、上記第1クリアランス面の上記先端部と反対側に連続して形成され、上記第1鋭形逃げ角よりも小さい第2鋭形逃げ角を規定し、上記歯の上記すくい面突起と反対側で上記溶接域にわたり設けられ、それによって上記溶接域における歯の幅を増加させる第2クリアランス面で規定された請求項27記載の鋸ブレード。

【請求項29】

各歯が、上記第1クリアランス面の上記先端部と反対側に連続して形成され、上記第1鋭形逃げ角よりも小さい第2鋭形逃げ角を規定する第2クリアランス面を備え、上記歯剥がれに対する抗力を向上させる手段が、上記第2クリアランス面の上記第1クリアランス面と反対側に連続して形成され、上記第1及び第2逃げ角よりも大きい第3鋭形逃げ角を規定し、上記歯の上記すくい面突起と反対側で上記溶接域にわたり設けられ、それによって上記溶接域における歯の幅を増加させる第3クリアランス面で更に規定された請求項27記載の鋸ブレード。

【請求項30】

各歯は、上記歯剥がれに対する抗力を向上させる手段の上記すくい面と反対側に形成されるガレットと、上記手段と上記ガレットとの間に形成される接触ラインとを規定し、上記接触ラインは少なくとも二つのあさり付けされていない歯の先端部間を延びる平面と直交する面に対して 5° の範囲内である請求項26記載の鋸ブレード。

【請求項31】

対称面の右側にあさり付けされた多数の右側あさり付歯と、対称面の左側にあさり付けされた多数の左側あさり付歯とによって、異なる水平高さ及びあさりパターンが形成され、第1右側及び左側あさり付歯はそれぞれ、対称面に対して第1鋭角であさり付けされ、第2右側及び左側あさり付歯はそれぞれ、対称面に対して上記第1鋭角よりも小さい第2鋭角であさり付けされる請求項26記載の鋸ブレード。

【請求項32】

10

20

30

40

50

上記第1鋭角は 6° から 20° の範囲内であり、上記第2鋭角は 2° から 12° の範囲内である請求項31記載の鋸ブレード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鋸ブレードに係り、特に山形鋼（角鉄）、I型ビーム、管材及びその他の構造用鋼材の切断に適した鋸ブレードに関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

構造用帯鋸ブレードは従来、山形鋼、I型ビーム、管材及びその他の構造用鋼材の切断に用いられている。このような用途において、帯鋸ブレードは、冷却水をほとんど使わずに、毎分約300面フィートという比較的早いスピードで作業することができる。通常、冷却水は、切込部の入口よりも2から3フィート前方の位置でブレードにミスト状に吹きかけられる。ある種の従来の構造用帯鋸ブレードでは、ブレードのガレット（gullet）に切り屑（chip）のカールが過度に堆積してしまう。この切り屑の堆積は切断領域に向かって後方に付勢される。最も重要なことは、主すくい面（rake face）と直接接触するように付勢されることである。その結果、切削抵抗と、すくい面に対する全体（総）切り屑接触長さとの両方が増大し、ブレードに伝達される熱量が増加してブレード全体の寿命に悪影響を与える。ある場合には、熱の積み重ね（build-up）により切り屑がブレードの切削エッジに溶着してしまい、切り屑が離脱されるときに切削エッジが破損することがある。

【0003】

固体ブロックに対して、構造用鋼材を切断する場合、例えば、断続的な切削（切断）が必要となる。この断続的な切削の頻度（程度）は、切削されるワークピースの形状及び／又は構造（configuration）による。従来の構造用帯鋸ブレードによる断続的な切削は、かなりの騒音及びブレードの振動を引き起こし、また、ブレードの各歯間における不均等な負荷を引き起こす。これによって、他の切削作業と比較して、歯の破損・剥がれ（strippage）の率が高くなる。

【0004】

従って、本発明の目的は、従来技術における一乃至二つ以上の上記欠点及び不都合な点を解消することにある。

【0005】

【発明の概要】

本発明は、互いに間隔を隔てて配置された多数の歯によって規定される切削端（切削エッジ）備えた帯鋸ブレードのような、構造用鋸ブレードに関する。鋸ブレードの各歯は、先端部と、先端部の一側に形成されるすくい面と、先端部のすくい面と反対側に形成され、第1鋭形逃げ角を規定する第1クリアランス面とを備える。第2クリアランス面が、第1クリアランス面の先端部と反対側に連続して形成され、その第2クリアランス面は第1鋭形逃げ角よりも小さい第2鋭形逃げ角を規定する。さらに、第3クリアランス面が、第2クリアランス面の第1クリアランス面と反対側に連続して形成され、その第3クリアランス面は、第1及び第2逃げ角よりも大きい第3鋭形逃げ角を規定する。

【0006】

各歯の溶接域が、先端部と鋸ブレードのバックエッジとの間に形成される。溶接域はブレードの長手方向に沿って、歯の一側から他側までほぼ延出する。すくい面突起が、先端と反対側のすくい面に連続して、かつ溶接域にわたり形成される。すくい面突起は、すくい面によって規定される平面に対して外側に突出し、第2及び第3クリアランス面は、歯のすくい面突起と反対の外側に突出する。第2及び第3クリアランス面の少なくとも一つが、歯のすくい面突起と反対側で溶接域にわたり設けられる。これにより、溶接域における歯の幅が増加する。

【0007】

本発明の好適実施形態に従えば、鋸ブレードは構造用帯鋸ブレードであり、第1鋭形逃げ

10

20

30

40

50

角は、ブレードのバックエッジによって規定される平面に対して約20°から約35°の範囲内であり、ブレードのバックエッジに対して約27°が最適である。第2鋭形逃げ角はブレードのバックエッジによって規定される平面に対して約5°から約20°の範囲内であり、ブレードのバックエッジに対して約15°が最適である。第3鋭形逃げ角はブレードのバックエッジによって規定される平面に対して約40°から約55°の範囲内であり、ブレードのバックエッジに対して約46.5°が最適である。

【0008】

また、本発明の好適実施形態に従えば、すくい面突起は、すくい面の表面から最も突出した表面領域を規定し、その表面領域は、あさり付けされていない歯の先端部の切削面から、下側に所定深さだけ間隔を隔てて配置される。この深さは、約0.0762cmから約0.254cmの範囲であり、最も好ましくは、約0.1143cmから約0.1905cmの範囲である。さらに、すくい面突起は、すくい面の平面と直交し、約0.0127cmから約0.1524cmの範囲内の厚さを規定することが望ましい。

10

【0009】

さらに本発明の好適実施形態に従えば、ブレードは広げられた(extended)ピッチパターンを規定する。ピッチパターンは、各ピッチパターン毎にあさりパターンを有する少なくとも約9個の歯からなることが好ましい。また、本発明の帯鋸ブレードの好適実施形態は、それぞれのピッチパターンにおいて、種々の水平高さ及びあさりパターンを有する。

【0010】

本発明の鋸ブレードにおける一つの利点は、それぞれクリアランス角に規定される第2及び第3クリアランス面の位置と、すくい面突起とによって、従来の構造用鋸ブレードと比べて、溶接域における各々の歯の幅(ブレードの長手方向に沿った厚さ)が著しく増すことである。これにより、従来のブレードの問題であった歯の剥がれに対する効力がかなり改善される。本発明の好適実施形態の他の利点は、異なるレベル高さと歯のあさり付けが各々の歯の作業において比較的深く、細い切り屑を提供することであり、これにより、従来の鋸ブレードに比べて歯に働くトルク負荷を低減できる。本発明の鋸ブレードにおける他の利点は、広げられたピッチパターンが同じ方向にあさり付けされた歯間に比較的一定の歯間距離が規定されることであり、従来の鋸ブレードに比べて、さらに騒音及び振動を削減し、これにより、ブレードの寿命も高められる。

20

【0011】

本発明における他の利点は、好適実施形態の詳細な説明と添付される図面とから直ちに明らかにされるだろう。

30

【0012】

【発明の実施の形態】

図1及び図2において、本発明を具体化する構造用帯鋸ブレードが参考番号10で示される。帯鋸ブレード10は、その切断(切削)方向が矢印aで示され、フィード方向(送り方向)が矢印bで示される。帯鋸ブレード10は、14個の歯ピッチパターンを有し、定期的に繰り返し又は連続される複数の歯パターンを構成する。各ピッチパターンは、参考番号12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38で示される14個の連続する歯のグループによって規定される。図1に示されるように、各々の歯は、各ピッチ又は歯間隔P1~P14で規定される。本発明の好適実施形態において、ピッチ又は歯間隔とは、図1に示されるように、近接する歯の先端部間の測定値(距離)のことである。しかしながら、ピッチ又は歯間隔は、近接する歯間における、あらゆる対応点の間の測定値でもよいことが、この開示に基づき、当業者に認識されるだろう。

40

【0013】

図2及び図3に示されるように、帯鋸ブレード10の各歯は、先端部(チップ)40と、先端部の一側に形成されるすくい面42と、先端部のすくい面と反対側に形成され、ブレードのバックエッジ46に対して第1鋭形逃げ角(acute relief angle)Aを規定する第1クリアランス面44とを有する。第2クリアランス面48が、第1クリアランス面4

50

4の先端部40と反対側に連続して形成され、その第2クリアランス面は、ブレードのバックエッジ46に対して第2鋭形逃げ角Bを規定する。第2鋭形逃げ角Bは第1鋭形逃げ角よりも小さい。また、第3クリアランス面50が、第2クリアランス面48の第1クリアランス面44と反対側に連続して形成され、その第3クリアランス面50は、ブレードのバックエッジ46に対して第3鋭形逃げ角Cを規定する。第3鋭形逃げ角Cは第1及び第2逃げ角よりも大きい。

【0014】

図2に破線で示されるように、各歯の電子ビーム溶接域52が先端部40と鋸ブレードのバックエッジ46との間に形成される。電子ビーム溶接域52は、ブレードの長手方向に沿って、歯の一側から他側までほぼ延出する。すくい面突起54が、すくい面の先端部40と反対側に連続して形成される。すくい面突起54は溶接域52にわたり設けられる。図2及び図3に示されるように、すくい面突起54は、すくい面42によって規定される平面に対して外側に突出し、第2及び第3クリアランス面48, 50はそれぞれ、歯のすくい面突起とは反対の外側に突出する。図から分かるように、第2及び第3クリアランス面48, 50の少なくとも一つが、すくい面突起54とは歯の反対側で溶接域52にわたり設けられる。これにより、溶接域における歯の幅(厚さ)が増加する。

【0015】

本発明に従うと、第1鋭形逃げ角Aは、ブレードのバックエッジ46によって規定される平面に対して約20°から約35°の範囲内であり、第2鋭形逃げ角Bは、ブレードのバックエッジ46によって規定される平面に対して約5°から約20°の範囲内であり、第3鋭形逃げ角Cは、ブレードのバックエッジ46によって規定される平面に対して約40°から約55°の範囲内である。図示の形態では、第1鋭形逃げ角Aが約27°、第2鋭形逃げ角Bが約15°、第3鋭形逃げ角が約46.5°である。しかしながら、これら角度は、特定の鋸ブレード又は応用(用途)の必要性に応じて適宜調節されうることが、この開示に基づき当業者に認識されるであろう。さらに、本発明の帯鋸ブレードのバックエッジ46は、階段状でもよく、若しくは、同一出願人による米国特許4,423,653号(この引例により本願に含められる)に記載されているような不規則な形状部を規定してもよい。このような場合、この中で、バックエッジに対して(参照して)規定される角度は、修正(変更)されたバックエッジの水平又は平面部を参照して規定してもよい。若しくは、例として、あさり付けされていない歯の先端部間を延出する平面を参照して規定することもできる。

【0016】

図2に示されるように、各歯は、すくい面42と第1クリアランス面44との間に形成される刃先角(インクルーデッド・チップ・アングル)Dを規定する。本発明に基づく刃先角Dは約45°から約65°の範囲内である。図示した形態では、刃先角Dは約55°である。しかしながら、これらの角度は、特定の鋸ブレード又は応用の必要性に従って適宜調節されうることが、ここでの開示に基づき当業者に認識されるだろう。

【0017】

図2に最適に示されるように、すくい面は、先端部40とすくい面突起54との間を延出する長さD1を規定する。この長さD1は、約0.0254cmから約0.1016cmの範囲内である。図示した形態では、すくい面の長さD1は約0.0508cmである。

【0018】

図2に示されるように、第2クリアランス面48は、第1クリアランス面44に近接する第1端部と第3クリアランス面50に近接する第2端部とを有する。第2クリアランス面の第1端部は、あさり付けされていない歯(unset tooth)の先端部の切削面Xから下側に深さD2だけ間隔が隔てられている。本発明に基づく深さD2は、約0.0254cmから約0.0762cmの範囲である。図示した形態では、深さD2は約0.03048cmであり、これは、ブレードの通常又は予想される寿命サイクルの期間にこの表面が磨耗することを防ぐために必要とされる最小深さである。

10

20

30

40

50

【0019】

図3に最適に示されるように、すくい面突起54は、すくい面42の表面から最も突出した表面領域56を規定し、その表面領域56は、あさり付けされていない歯の先端部の切削面から下側に深さD3だけ間隔が隔てられている。この深さD3は、約0.0762cmから約0.254cmの範囲であり、最も好ましくは、約0.1143cmから約0.1905cmの範囲である。また、図2に示されるように、すくい面突起54はすくい面の平面と直交する方向に厚さD4を規定し、この厚さD4は、約0.0127cmから約0.1524cmの範囲が好ましく、約0.0254cmから約0.1016cmの範囲が最も好ましい。

【0020】

10

図2に示されるように、すくい面は、ブレードのバックエッジ46によって規定される表面と垂直な面に対して鋭形すくい角Eを規定する。鋭形すくい角は、約5°から約10°の範囲である。図示した形態では、鋭形すくい角Eは約8°である。しかしながら、これらの角度は、特定の鋸ブレード又は応用の必要性に従って適宜調節されうることが、ここでの開示に基づき当業者に認識されるだろう。

【0021】

図3に示されるように、各歯は、先端部40とガレットの底部58との間に最大ガレット深さD5を規定する。また図示するように、ガレットの底部58は平坦上であり、平面58と、第3クリアランス面50の平面58に近接する側の端部との間に、半径R1で規定される接合部が形成される。第2平面60が、ガレットの底部58とすくい面突起54との間に形成される。図3に示されるように、半径R2が、底部58と第2平面60との間の連結部を形成し、半径R2と各平面との間に接触点(tangency)Tを規定する。第2半径R3は、第2平面60とすくい面突起54との間の連結部を形成し、半径R3と第2平面及びすくい面突起との間に接触点Tを規定する。すくい面突起54は更に、半径R3とすくい面42の底部との間を延出する半径R4によって規定される。従って、図3に示されるように、すくい面突起54は、実質的に、すくい面の底部における凸形状を規定するものであり、すくい面の表面に対して外側に突出する半径R4によって形成される。更に、図3に示されるように、すくい面突起54と半径R3との間の接触点Tのラインは、あさり付けされていない歯の先端部面Xとほぼ直交する。この望ましい方向付けによって、アサリ傾斜(set-bend)面における歯の断面積の増加と、最大ガレットキャパシティ(容積)とをバランスした最適な形状(幾何学形状)が提供される。本発明に基づき、アサリ傾斜面における歯の断面積を増加させることの大きな利点は、「あさり崩壊(折れ曲がり)」と、強度増加による有害な振動を防ぐことである。本発明の鋸ブレードによって提供されるガレットキャパシティは、時々、過度に広い断面を有する送り込まれた構造材料を取り扱うのには比較的深く広いガレットを必要とする点において有利である。すくい面突起54と半径R3との間の接触点Tのラインは全ての適用において先端部面とほぼ直交する必要はないことが、ここでの開示に基づき当業者に認識されるだろう。しかしながら、この接触点ラインは直交する線に対して約±5°の範囲にすることが好ましい。

20

【0022】

30

本発明の図示形態における各歯のピッチ及び半径R1～R4の寸法例が、以下の表にまとめられている。

40

【0023】

【表1】

| Tooth # | Pitch (inch) | R1 (inch) | R2 (inch) | R3 (inch) | R4 (inch) |
|---------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 12 | P1=0.357 | .069 | .069 | .060 | .047 |
| 14 | P2=0.348 | .065 | .065 | .048 | .048 |
| 16 | P3=0.338 | .070 | .070 | .040 | .040 |
| 18 | P4=0.329 | .062 | .062 | .075 | .036 |
| 20 | P5=0.320 | .056 | .056 | .080 | .038 |
| 22 | P6=0.311 | .055 | .055 | .075 | .042 |
| 24 | P7=0.301 | .050 | .044 | .048 | .054 |
| 26 | P8=0.293 | .050 | .044 | .085 | .030 |
| 28 | P9=0.284 | .048 | .048 | .070 | .034 |
| 30 | P10=0.276 | .045 | .040 | .060 | .030 |
| 32 | P11=0.268 | .042 | .042 | .052 | .040 |
| 34 | P12=0.260 | .040 | .040 | .050 | .040 |
| 36 | P13=0.301 | .055 | .050 | .052 | .040 |
| 38 | P14=0.329 | .060 | .055 | .065 | .043 |

10

【0024】

各歯のピッチ P に対するガレット深さ D 5 の割合 (即ち、 D 5 / P) は、比較的深いガレットを確保するために少なくとも約 40 % であることが好ましく、約 39 % から約 49 % の範囲が最も好ましい。図示の形態における、ガレット深さ D 5 及びピッチ P (インチ) の寸法例は、次の通りである。

【0025】

20

【表 2】

| Tooth # | Gullet Depth D5 (inches) | Pitch P (inches) | D5/P x 100 (%) |
|---------|-----------------------------|---------------------|----------------|
| 12 | D5=0.159 | P1=0.357 | 44% |
| 14 | D5=0.155 | P2=0.348 | 44% |
| 16 | D5=0.143 | P3=0.338 | 42% |
| 18 | D5=0.138 | P4=0.329 | 42% |
| 20 | D5=0.135 | P5=0.320 | 42% |
| 22 | D5=0.132 | P6=0.311 | 42% |
| 24 | D5=0.127 | P7=0.301 | 42% |
| 26 | D5=0.122 | P8=0.293 | 42% |
| 28 | D5=0.120 | P9=0.284 | 42% |
| 30 | D5=0.120 | P10=0.276 | 43% |
| 32 | D5=0.120 | P11=0.268 | 45% |
| 34 | D5=0.120 | P12=0.260 | 46% |
| 36 | D5=0.127 | P13=0.301 | 40% |
| 38 | D5=0.138 | P14=0.329 | 40% |

30

【0026】

帶鋸ブレード 10 の各々の 14 個の歯のピッチパターンは、5 又は 9 のあさり (set) パターンを規定する。従って、図 1 の実施形態では、第 1 あさりパターンは、連続する 5 つの歯 38, 12, 14, 16, 18 によって規定され、第 2 あさりパターンは、次に連続する 9 つの歯 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36 によって規定される。図 4 に示されるように、第 1 あさりパターンは、第 1 あさりなし先導歯 38 、第 1 右側あさり付追従歯 12 、第 1 左側あさり付追従歯 14 、第 2 右側あさり付追従歯 16 、及び第 2 左側あさり付追従歯 18 により規定される。第 2 あさりパターンは、第 1 あさりなし先導歯 20 、第 1 右側あさり付追従歯 22 、第 1 左側あさり付追従歯 24 、第 2 右側あさり付追従歯 26 、第 2 左側あさり付追従歯 28 、第 3 右側あさり付追従歯 30 、第 3 左側あさり付追従歯 32 、他の右側あさり付追従歯 34 、他の左側あさり付追従歯 36 によって規定される。

40

【0027】

図 4 に示されるように、帶鋸ブレード 10 は、同じ方向にあさりが付けられた連続する

50

歯が、互いに異なるあさりの大きさを有するあさりパターンを規定することが好ましい。従って、ある特定のあさり方向の第1歯は「重く（大きく）」あさりが付けられ、同じあさり方向の連続する次の歯は「軽く（小さく）」あさりが付けられるようにしてもよい。従って、図1に示される好適実施形態における14個の歯から成るピッチパターンにおける、あさりパターンは以下の通りである。

【0028】

S - R H - L H - R L - L L - S - R H - L H - R L - L L - R H - L H - R L - L L - S - . . .

【0029】

S = あさりなしかき歯 (r a k e r t o o t h)

10

R H = 右側、あさりの重い歯

L H = 左側、あさりの重い歯

R L = 右側、あさりの軽い歯

L L = 左側、あさりの軽い歯

本発明の図示形態において、重くあさりの付けられた歯（即ち、図1におけるR H又はL Hの歯）は、あさり付けされていない基準歯の先端部面の下側に、約 - 0.01016 cmから約 - 0.01524 cmの範囲で配置される。この深さは各歯のピッチに依存する。

【0030】

従って、図4に示されるように、あさりの付けられていない先導歯20, 38各々は、帯鋸ブレード10の対称面Pに対して対称であり、対称面Pにほぼ垂直な切削面X内に実質的に位置する切削端部を規定する。「重く」あさり付けされた右側追従歯（R H）（12, 22, 30）各々は、対称面P（鋸ブレードの切削方向aから見た場合）に対して右側に引き出されるように偏向又は傾斜されており、対称面Pに対して第1鋭角だけ偏向又は傾斜した切削面y1内に実質的に位置する切削端部を規定する。各第1鋭角は、約6°から約20°の範囲が好ましく、約13°が最適である。「軽く」あさり付けされた右側追従歯（R L）（16, 26, 34）各々は、対称面P（鋸ブレードの切削方向aから見た場合）に対して右側に引き出されるように偏向又は傾斜されており、対称面Pに対して第1鋭角よりも小さい第2鋭角だけ偏向又は傾斜した切削面y2内に実質的に位置する切削端部を規定する。各第2鋭角は、約2°から約12°の範囲が好ましく、約5°が最適である。同様に、「重く」あさり付けされた左側追従歯（L H）（14, 24, 32）は、対称面Pに対して左側に引き出されるように偏向又は傾斜されており、対称面Pに対して第1鋭角だけ偏向又は傾斜した切削面z1内に実質的に位置する切削端部を規定する。各第1鋭角は、約6°から約20°の範囲が好ましく、約13°が最適である。また、「軽く」あさり付けされた左側追従歯（L L）（18, 28, 36）各々は、対称面Pに対して左側に引き出されるように偏向又は傾斜されており、対称面Pに対して第1鋭角よりも小さい第2鋭角だけ偏向又は傾斜した切削面z2内に実質的に位置する切削端部を規定する。各第2鋭角は、約2°から約12°の範囲が好ましく、約5°が最適である。

20

30

【0031】

従って、好適実施形態における鋸ブレードは、様々な（異なる）レベル（又は高さ）とあさり角度（ここでは、「異なるレベル高さ及びあさりパターンとして言及される」）によって確立される5つの独特的な切断面（x, y1, y2, z1, z2）を規定する。この特徴は、歯の負荷を均一化すること及び削り屑を効果的（効率的）に形成させることにおいて特に有利である。また、この多面切削は、図4の寸法例D6に規定されるように比較的狭く、また図4の寸法例D7に規定されるように、比較的深い切断チップ（屑）によって、従来の帯鋸ブレードに比べて効果的な切断を提供する。多面切削方法は、ブレードに対して異なるトルク負荷又は横ねじりを発生させる。これは、軽く及び重くあさり付けされた歯の切削力によって発生するモーメントの大きさ及び方向が異なることが主な理由である。異なるトルク負荷は、横方向へのブレードの動きを最小化及び抑制し、これにより騒音及び振動を大幅に軽減し、ブレードの寿命を長期化する。

40

50

【0032】

上記の通り、各歯のピッチは、鋸ブレードの長手方向における各歯と、鋸ブレードの切削方向前方の歯の対応点間の距離である。従って、図1に示されるように、近接する歯の先端部の間を測定してもよい。一方、歯のピッチの累積は、各歯と、同じ方向にあさり付けされた鋸ブレードの切削方向において前方の最も近接する歯との間のピッチ距離の合計である。例えば、図1を参照して、あさり付けされていない先導歯20の累積ピッチは、ピッチ距離P14, P1, P2, P3, P4の合計である。言い換えれば、鋸ブレードの切断方向aにおいて、あさりなし先導歯20と、最も近い前方のあさりなし先導歯38との間の合計ピッチである。

【0033】

広げられたあさりパターン（約5つの歯以上）は、比較的能率の悪い歯の負荷を生じさせず、各あさりパターンにおいて、合計ピッチに対する同あさり方向の歯のピッチの割合が、1つの歯から鋸ブレードの切削方向と反対方向の次の歯の方が大きくなるようにする。それによって、鋸ブレードの歯にかかる切屑（chip）の負荷が分散される。これは、本発明の出願人による係属中の米国特許出願第09/435、108号（名称、「騒音削減及び均等な歯の負荷を特徴とする帯鋸」）に教示されている。これを参考することで本発明に組み込まれたこととする。従って、合計ピッチに対するピッチの割合は、各第2歯の方が対応する第1歯より大きく、各第3歯の方が対応する第1及び第2歯より大きくなっていく。更に、各ピッチパターン内で、最小から最大ピッチへと比較的急な移行がなされる。図1に図示した形態における、ピッチ、累積ピッチ、各歯の累積ピッチに対するピッチの割合が下の表に示される。

【0034】

【表3】

| Tooth | Tooth | Pitch | Pitch | Accum. | Ratio |
|-------|-------|---------------|-------|--------|-------|
| # | Type | Distance ("") | (TPI) | Pitch | P/AP |
| 12 | S1 | P1=0.357 | 2.801 | 2.669 | 0.134 |
| 14 | RH | P2=0.348 | 2.874 | 1.595 | 0.218 |
| 16 | LH | P3=0.338 | 2.955 | 1.673 | 0.202 |
| 18 | RL | P4=0.329 | 3.040 | 1.701 | 0.193 |
| 20 | LL | P5=0.320 | 3.125 | 1.692 | 0.189 |
| 22 | S2 | P6=0.311 | 3.215 | 1.646 | 0.189 |
| 24 | RH | P7=0.301 | 3.322 | 1.599 | 0.188 |
| 26 | LH | P8=0.293 | 3.413 | 1.554 | 0.189 |
| 28 | RL | P9=0.284 | 3.521 | 1.509 | 0.188 |
| 30 | LL | P10=0.276 | 3.623 | 1.465 | 0.188 |
| 32 | RH | P11=0.268 | 3.731 | 1.121 | 0.239 |
| 34 | LH | P12=0.260 | 3.846 | 1.088 | 0.239 |
| 36 | RL | P13=0.301 | 3.322 | 1.105 | 0.272 |
| 38 | LL | P14=0.329 | 3.040 | 1.158 | 0.284 |

【0035】

前記に表で述べられた特定のピッチと累積ピッチの寸法は一例であり、本発明の開示及び有効範囲内で、特定の設計基準又は所望される帯鋸ブレードの特性によって、異なった寸法の数値が選択されうることが、本発明のこの開示に基づき当業者に認識されるであろう。例えば、同一の出願人による米国特許出願第08/967,279号（現在米国特許6,003,422号、これを参考することにより本発明に組み込まれる）に示されるように、各歯のガレットエリアは、歯と、前方に位置する同じあさり方向の歯との間の累積ピッチ距離に直接的に比例するようにしても良い。

【0036】

10

20

30

40

50

また本発明に従い、上記表に示されるように、各歯は、それぞれのあさりパターンの、他の複数の歯とは異なるピッチを規定する。また好ましくは、各歯はそれぞれのピッチパターン内で、他の複数の歯とは異なるピッチを規定することが好ましい。上記表に示されるように、本発明における14個の歯のピッチパターンは、12の異なるピッチ距離を規定する。本発明におけるこの特徴の利点の一つは、切削作業中に、ワークピース内に入ったり出たりしている各歯が、同時にワークピース内に入ったり出たりする歯又はワークピース内に連続的に入ったり出たりしている他の歯と異なる頻度で力(押し込み)を発生する。これによって、切削作業中の騒音及び振動を軽減し、またブレードの進入を容易にする。各歯の押し込み周期(forcing frequency) f は、バンドスピード("BS")とピッチ P に従って、方程式 $f = BS \div 5P$ から決定される。ここで、 f はサイクル/秒、 BS はフィート/分、 P はインチである。このように、各歯が、ピッチパターン内の多数の他の歯とは異なるピッチを有することによって、それぞれの歯がワークピースの切断に際して異なる押し込み周期(頻度)を発生する。従って、切削作業中にワークピース内に入ったり出たりしている各歯は通常、同時にワークピース内に入ったり出たりしている他の歯、及び/又はワークピース内に連続的に入ったり出たりしている他の歯とは異なる押し込み周期 f を発生する。

【0037】

本発明の好適実施形態における比較的大きなピッチパターン(少なくとも約9個の歯)の有する利点の一つは、従来の鋸ブレード、特に構造用帯鋸ブレードと比べて、同一切削面における歯間距離が短く、かつ歯がほぼ同じ切断深さに到達するため、ある歯とその隣の歯へかかる歯の負荷を容易に均一化でき、ブレードの寿命が改善される。

【0038】

次に図5～図7を参照すると、本発明を具現化するもう一つの帯鋸ブレードが、参考番号110で示される。帯鋸ブレード110は、上述した帯鋸ブレード10と基本的には同じ構造であるので、同じ構成要素には、頭に1をつけた同じ参考番号が用いられる。帯鋸ブレード110の主な違いは、帯鋸ブレード110が、次に示すような振動列を有する10個の異なるピッチパターンの歯を備えていることである。振動列: S - R L - L H - R H - L L - S - R L - L H - R H - L L - S ...。この振動列は、本発明と同一の出願人による米国特許第5,410,935号(これを参照することで本願に含められる)に示される5個の歯から成るアサリスキーム(scheme)に基づいている。図5から図7の形態における、ピッチ距離、半径R1、R2及びR3(図7)、個々の歯のすくい面表面に垂直的なすくい面突起154の厚さD4は、下記の通りである。

【0039】

【表4】

| Tooth # | Pitch | R1 | R2 | R3 | D4 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 112 | 0.260 | 0.055 | 0.060 | 0.030 | 0.010 |
| 114 | 0.241 | 0.052 | 0.056 | 0.030 | 0.010 |
| 116 | 0.231 | 0.055 | 0.038 | 0.030 | 0.010 |
| 118 | 0.212 | 0.050 | 0.033 | 0.030 | 0.010 |
| 120 | 0.203 | 0.050 | 0.035 | 0.030 | 0.010 |
| 122 | 0.184 | 0.045 | 0.025 | 0.035 | 0.009 |
| 124 | 0.175 | 0.040 | 0.025 | 0.035 | 0.009 |
| 126 | 0.193 | 0.045 | 0.033 | 0.030 | 0.010 |
| 128 | 0.222 | 0.054 | 0.035 | 0.030 | 0.010 |
| 130 | 0.250 | 0.058 | 0.050 | 0.030 | 0.010 |

【0040】

逃げ角A、B、Cは、上記図1～図4の形態と同様であることが好ましい。更に、図6の第1クリアランス面144と第2クリアランス面148との間の半径R4は約0.1524cmで、第2クリアランス面148と第3クリアランス面150との間の半径R5は約0.2032cmである。すくい面の長さD1は約0.05842cmで、すくい角E

10

20

30

40

50

は約 98°（又はあさりのない歯の先端部部間を延びる面に対して垂直な線に対して 8°）である。しかしながら、これら角度及び寸法は一例であり、特定の鋸ブレード及び／又は応用（用途）の必要性に応じて適宜変更されうることが、この開示に基づき当業者に認識されるであろう。

【0041】

さらに、本発明におけるマルチピッチ、あさりパターンは、同様にあらゆる数の他のピッチ及び／又はあさりパターンに適用できることが、この開示に基づき当業者に認識されるであろう。例えば、本発明のもう一つの実施例は、上記のように、振動する 9 個の歯のあさりパターンを有する 9 歯のピッチパターンを採用している。

【0042】

本発明の一つの利点は、第 2 及び第 3 鋸形クリアランス角 B, C によってそれぞれ規定される第 2 及び第 3 クリアランス面 48, 148, 50, 150 とすくい面突起 54, 154 との組み合わせにより、従来の構造用帶鋸と比べて溶接域における歯の横断面（切断面）の幅又は厚さが大幅に増加する点にある。これによって、従来のブレードと比べて歯の剥がれに対する抵抗力が向上する。本発明の好適実施形態では、これらの特徴により、溶接域の長さ（又は歯の幅）は、従来の歯形状に対して 25% から 75% ほど増加する。更に、すくい面突起 54 自身は、溶接域の長さ（又は歯の幅）を従来の歯形状に対して 15% から 40% ほど増加させる。

【0043】

従って、本発明の比較的長い溶接域の界面は、断続切断を行うときに歯の摩耗が生じる歯の最も弱い部分に優れた機械的特性をもたらす。本発明のこれらの特徴によるもう一つの利点は、幅広い歯の形状により歯の強度が増加し、それによってブレードの振動及び騒音と、振動及び騒音に付随して生じる歯の負荷の非一貫性（不均一）を最小にする。

【0044】

本発明の他の利点は、本発明の第 1 すくい角 E、第 1 鋸形クリアランス角 A、刃先角 D が、構造の完成度及び歯の剥がれを防ぐために比較的頑丈な歯の必要性と、切削力（抵抗）を低減するために正すくい角の必要性とのバランスをとっていることである。

【0045】

更に、本発明の他の利点は、すくい面突起が、熱くなった切り屑を外側に導き、すくい面から排除する点にあり、これにより、ブレードへの熱伝達を最小とし、初期のフランク及びクレーター磨耗を防ぐ。本発明のこれらの特徴は、従来の帶鋸が直面していた、切り屑のブレードの切削エッジへの溶着と、それにより生じていたブレードの破損を防止する。

【0046】

上述したように、本発明の可変（異なる）ピッチパターンは、各歯がワークピースに入ったり出たりする際に種々の押し付け頻度を生じさせることによって、振動を最小限にする。また、あさりの大きさのあさりパターンは、各セット歯がワークピースに入ったり出たりする際にブレードに異なる大きさのトルク負荷を生じさせることによって、振動を最小限にする。各歯のあさりの大きさ（すなわち、軽い又は重い）によって、ブレードにかかるトルクの大きさ（又は中心線からのねじれ）が決まる。一定（均一）の繰り返されるねじれ負荷は、振動及び更なる騒音を引き起こし、結果としてブレードの寿命を縮める。従って、本発明のあさりパターンは、ランダム又は異なるトルク負荷を提供することでこのような一定のねじれ負荷を防ぎ、これにより、一定の負荷により生じる振動及び騒音を大幅に軽減し、従来の構造用帶鋸ブレードと比較してブレードの寿命を長くする。

【0047】

本発明の他の利点は、上述した比較的急なピッチの移行（変更）と、異なるレベル又は高さの歯によって決定される 5 つの異なる切断面との協働作用によって、従来の構造用帶鋸ブレードと比較して、歯の負荷及び切り屑形状をより均一にすることである。この多面切断コンセプトは、ブレードの送り軌道によって決まる切削面を最小にすると共に、比較的厚く、細い切り屑を形成することで、より能率的な切断作業を提供する。このように、比較的細く、深い切り屑（切り込み）は、ブレードに働くトルクを減少させ、さらに騒音、

10

20

30

40

50

振動を削減する。これにより、ブレードの寿命が改善される。

【0048】

付随した請求項に規定された本発明の範囲から逸脱しない限り、本発明の上記に記載、又は他の実施例において、数値の変更及び修正が行われてもよいことが、ここでの開示により、当業者に認識されるであろう。例えば、歯は、ここで開示したものとは異なる数のセット、ピッチ、あさりパターン及び／又はピッチパターンとしてもよい。また、各歯は一つ以上のすくい面を有しても良い。同様に、ブレードはあさりなしの歯を有する必要はなく、すべての歯が左又は右どちらかにあさり付けされてもよく、上記記載と同様又は類似のあさりパターンに従うことが好ましい。また、第1、第2及び／又は第3クリアランス面は、直線状である必要はなく、一又は複数の上記面が曲線を伴う面としてもよい。更に、本発明の好適実施形態は帯鋸ブレードであるが、ここでの開示により、糸鋸、レシプロ鋸、弓鋸、ホール鋸、丸鋸などのような他の数多くあるタイプの鋸ブレードにも適用できる。従って、この好適実施形態の詳細な説明は、制限的意図としてではなく、実証例として認識されるべきである。 10

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明を具体化する構造用帯鋸ブレードの側面の概略図である。

【図2】 図2は、図1で示された帯鋸ブレードの部分拡大側面図であり、帯鋸ブレードの典型的な歯の構造を詳細に示している。

【図3】 図3は、図1で示された帯鋸ブレードの部分拡大側面図であり、帯鋸ブレードの典型的な歯の構造をさらに詳細に示している。 20

【図4】 図4は、図1で示された帯鋸ブレードのライン4-4に沿った部分切断断面図である。

【図5】 図5は、本発明の構造用帯鋸ブレードの他の実施例で、側面の概略図である。

【図6】 図6は、図5で示された帯鋸ブレードの部分拡大側面図であり、帯鋸ブレードの典型的な歯の構造をさらに詳細に示している。

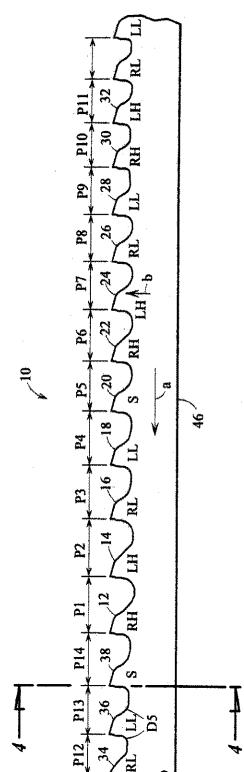
【図7】 図7は、図5で示された帯鋸ブレードの部分拡大側面図であり、帯鋸ブレードの典型的な歯の構造をさらに詳細に示している。

【符号の説明】

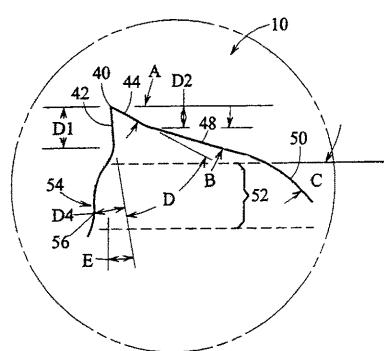
| | |
|------------|-----------|
| 4 2、 1 4 2 | すくい面 |
| 4 4、 1 4 4 | 第1クリアランス面 |
| 4 8、 1 4 8 | 第2クリアランス面 |
| 5 0、 1 5 0 | 第3クリアランス面 |
| 5 2、 1 5 2 | 溶接域 |
| 5 4、 1 5 4 | すくい面突起 |
| A | 第1鋭形逃げ角 |
| B | 第2鋭形逃げ角 |
| C | 第3鋭形逃げ角 |

30

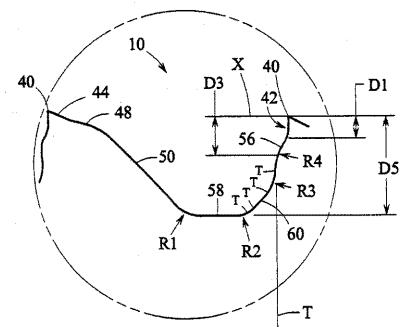
【 図 1 】



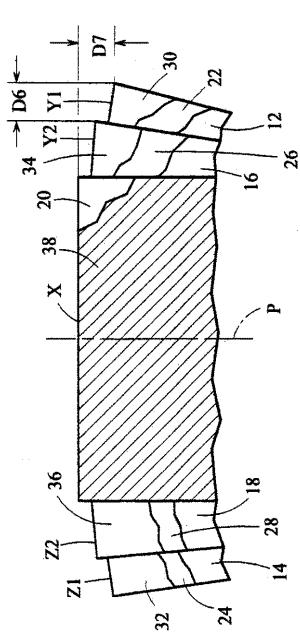
【 図 2 】



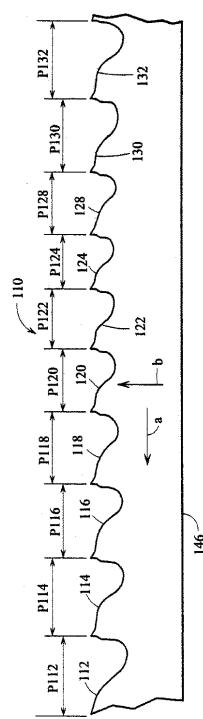
【 図 3 】



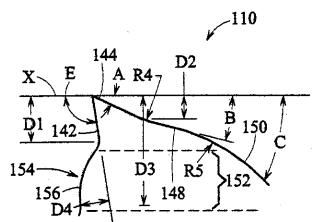
【 図 4 】



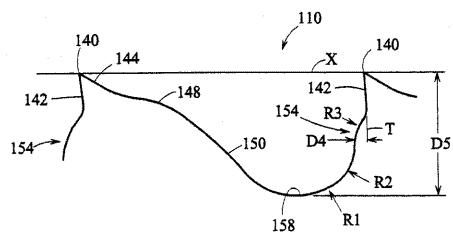
【 图 5 】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-229735(JP,A)
特表平10-505014(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23D 61/12