

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-90366

(P2009-90366A)

(43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 1 J 5/12 (2006.01) B 2 1 J 5/12 Z 4 E 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-266406 (P2007-266406)	(71) 出願人	591204894
(22) 出願日	平成19年10月12日 (2007.10.12)		コンドーセイコー株式会社
			愛知県愛知郡長久手町大字熊張字神明 1
		(74) 代理人	100074538
			弁理士 田辺 徹
		(72) 発明者	田辺 啓司
			愛知県犬山市大字前原字天道新田 8 1 番地
			6 3 1
		F ターム (参考)	4E087 AA02 AA08 AA10 BA17 CB03
			DA04 DA05 DB15 DB23 EA37
			EC12 FB01 HA02

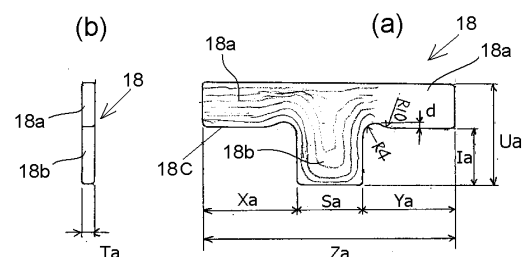
(54) 【発明の名称】 冷間鍛造によるプレートの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造コストが低く、強度の大きいプレートとくにダンパープレートの製造方法を提供する。

【解決手段】 円形横断面を有するコイル材を出発材料として使用する。まず、円形又は異形の横断面を有する短尺のコイル材の長さを冷間鍛造で短くする。それと同時に、棒部の途中に板状の突起部を形成して、ブランクをつくる。次に、コイル材の寸法（直径）よりも小さい厚みになるように、ブランク材の全体をT字状の板の形に冷間鍛造で成形する。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

短尺のコイル材を出発材料として使用し、

冷間鍛造で短尺のコイル材の長さを更に短くすることによって、棒部と、その棒部の途中に形成された板状の突起部を有するブランクをつくり、

さらに、そのブランクの全体が T 字状の板になるように冷間鍛造で成形することを特徴とするプレートの製造方法。

【請求項 2】

1 回目の冷間鍛造で、棒部の中間位置から一端寄りにずれた位置に、対称形でない低い山形をした板状の突起部を形成し、

2 回目の冷間鍛造で、棒部の中間位置に、ほぼ対称形をなすように根元部と頂部の両方に丸みを有する板状の突起部を形成することを特徴とする請求項 1 に記載のプレートの製造方法。

【請求項 3】

3 回目の冷間鍛造で、棒部と板状の突起部をそれぞれ細長いプレート部と板状の突起部に成形し、その際、プレート部と突起部が、同じ厚みを有し、突起部の厚みが、3 回目の冷間鍛造によって薄くなり、しかも、突起部の幅及び高さが、3 回目の冷間鍛造によって増加し、プレート部の幅が棒部の寸法よりも大きい寸法になることを特徴とする請求項 2 に記載のプレートの製造方法。

【請求項 4】

3 回目の冷間鍛造後に、突起部の両側の根元部と頂部の中央領域に丸みが残っていることを特徴とする請求項 3 に記載のプレートの製造方法。

【請求項 5】

4 回目の冷間鍛造で、突起部の頂部の中央領域が、低くなって、丸みのない平坦な面となり、それと同時に、突起部の両側の根元部に、プレート部の側面よりも低い小さな凹部が形成され、その際に、その凹部のところにファイバーフローの余切れが生じないことを特徴とする請求項 4 に記載のプレートの製造方法。

【請求項 6】

棒部と、その棒部の途中に形成された板状の突起部を有するブランクを形成したあと、焼なまし処理をしてブランクを軟化させてから、その軟化したブランクを T 字状に冷間鍛造で成形することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載のプレートの製造方法。

【請求項 7】

短尺のコイル材をブランクに成形する冷間鍛造の加工は、パーツホーマーによって実行し、

ブランクの全体を T 字状の板に成形する冷間鍛造の加工は、ダイ内でブランクをパンチで押圧することによって実行することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のプレートの製造方法。

【請求項 8】

ダイ内にブランクを投入して、パンチによってブランクを押圧し、T 字状の板に仕上げることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のプレートの製造方法。

【請求項 9】

短尺のコイル材が円形横断面を有し、その円形横断面の短尺のコイル材を冷間鍛造して長さを短くすることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のプレートの製造方法。

【請求項 10】

短尺のコイル材が円形横断面を有し、その円形横断面の短尺のコイル材を、小判形の横断面を有する短尺のコイル材に変形させたあと、その短尺のコイル材を冷間鍛造して長さを短くすることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のプレートの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、冷間鍛造によるプレート（例えば、ダンパープレート）の製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

ダンパープレートは、自動車の多板クラッチの部品であり、通例、特許文献 1、2 に示されているように、放射方向に多数の突起部を有する円環状プレートである。

【 0 0 0 3 】

ダンパープレートには繰返し変動荷重がかかる。このとき、プレートの、とくに突起部の根元に、曲げ応力と圧縮応力が集中して発生する。その結果、抗折強度が低いダンパープレートは、走行中に、プレートの突起部の根元が折損しやすい。

10

【 0 0 0 4 】

そのような折損の発生を防止するために、ダンパープレートの抗折強度の向上が求められている。その際、条件がある。例えば、重量やスペースが増加しないこと、加工コストが高くないこと、品質が安定的であることが、主な条件である。

【 0 0 0 5 】

従来は、ダンパープレートは、専ら板材を使用して、所定形状の輪郭に剪断加工している。

【 特許文献 1 】特開 2 0 0 7 - 1 3 8 9 9 9

【 特許文献 2 】特開 2 0 0 6 - 1 6 1 9 3 3

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

従来のダンパープレートの製造方法には、次に示すように種々の問題があった。

【 0 0 0 7 】

（ 1 ）特注の板材を使用しているので、製造コストが高い。

【 0 0 0 8 】

（ 2 ）剪断加工をしているために、板材のファイバーフローを剪断加工部分で切ってしまう。とくに、板材のファイバーフローが突起部の根元部分で途切れる。ファイバーフローの途切れた部分の強度が下がる。いったん途切れてしまったファイバーフローは、塑性加工で改善することができない。

30

【 0 0 0 9 】

（ 3 ）剪断面は面粗さが悪く、バラツキが大きい。表面粗さが悪いと、シェーピング加工が必要となる。

【 0 0 1 0 】

（ 4 ）剪断加工であると、内部に亀裂が発生しやすい。剪断加工後にシェーピング加工を行っても、亀裂を完全に除去出来ない。

【 0 0 1 1 】

（ 5 ）所定の形状、例えば突起部のところを T 字形に剪断すると、ムダな部分が多く生じてしまい、製作上、材料の歩留りが悪い。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の解決手段を例示すると、次のとおりである。

【 0 0 1 3 】

（ 1 ）短尺のコイル材を出発材料として使用し、

冷間鍛造で短尺のコイル材の長さを更に短くすることによって、棒部と、その棒部の途中に形成された板状の突起部を有するブランクをつくり、

さらに、そのブランクの全体が T 字状の板になるように冷間鍛造で成形することを特徴とするプレートの製造方法。

【 0 0 1 4 】

50

(2) 1回目の冷間鍛造で、棒部の中間位置から一端寄りにずれた位置に、対称形でない低い山形をした板状の突起部を形成し、

2回目の冷間鍛造で、棒部の中間位置に、ほぼ対称形をなすように根元部と頂部の両方に丸みを有する板状の突起部を形成することを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0015】

(3) 3回目の冷間鍛造で、棒部と板状の突起部をそれぞれ細長いプレート部と板状の突起部に成形し、その際、プレート部と突起部が、同じ厚みを有し、突起部の厚みが、3回目の冷間鍛造によって薄くなり、しかも、突起部の幅及び高さが、3回目の冷間鍛造によって増加し、プレート部の幅が棒部の寸法よりも大きい寸法になることを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0016】

(4) 3回目の冷間鍛造後に、突起部の両側の根元部と頂部の中央領域に丸みが残っていることを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0017】

(5) 4回目の冷間鍛造で、突起部の頂部の中央領域が、低くなって、丸みのない平坦な面となり、それと同時に、突起部の両側の根元部に、プレート部の側面よりも低い小さな凹部が形成され、その際に、その凹部のところにファイバーフローの余切れが生じないことを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0018】

(6) 棒部と、その棒部の途中に形成された板状の突起部を有するブランクを形成したあと、焼なまし処理をしてブランクを軟化させてから、その軟化したブランクをT字状に冷間鍛造で成形することを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0019】

(7) 短尺のコイル材をブランクに成形する冷間鍛造の加工は、パーツホーマーによって実行し、

ブランクの全体をT字状の板に成形する冷間鍛造の加工は、ダイ内でブランクをパンチで押圧することによって実行することを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0020】

(8) ダイ内にブランクを投入して、パンチによってブランクを押圧し、T字状の板に仕上げることを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0021】

(9) 短尺のコイル材が円形横断面を有し、その円形横断面の短尺のコイル材を冷間鍛造して長さを短くすることを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【0022】

(10) 短尺のコイル材が円形横断面を有し、その円形横断面の短尺のコイル材を、小判形の横断面を有する短尺のコイル材に変形させたあと、その短尺のコイル材を冷間鍛造して長さを短くすることを特徴とする前述のプレートの製造方法。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明においては、コイル材（好ましくは円形横断面を有するコイル材）を使用して、T字形のプレートを製造する。

【0024】

好ましくは、円形横断面を有する長尺（例えば400～4000m）のコイル材を使用する。その長尺のコイル材を切断して、多数の短尺（例えば80～150mm）のコイル材をつくる。それらの短尺のコイル材の各々をT字形のプレートに冷間鍛造で成形する。

【0025】

まず、円形横断面を有する短尺のコイル材をそのままの横断面の形で長さが短くなるように冷間鍛造し、そのとき、棒部の途中に板状の突起部を形成して、ブランクをつくる。

【0026】

棒部の横断面形状は、円形が好ましいが、円形以外の形状（異形）であってもよい。異

10

20

30

40

50

形の代表例が小判形状である。この場合、円形横断面を有する短尺コイル材を小判形（両面が平坦で平行になっていて、端縁（エッジ）が丸くなっている形状）に変形し、そのあと、長さが短くなるように冷間鍛造し、そのとき、棒部の途中に板状の突起部を形成して、ブランクをつくる。

【0027】

次に、コイル材の直径よりも小さい寸法の厚みになるように、ブランクの全体をＴ字状の板の形に冷間鍛造で成形する。

【0028】

ブランクを焼なまし処理して、軟化させたブランクをＴ字状の板に冷間鍛造で成形することが好ましい。

【0029】

コイル材をブランクに成形するときの冷間鍛造加工は、好ましくは、パーツホーマーによる据込み加工とする。

【0030】

また、ブランクをＴ字状の板に成形するときの冷間鍛造加工は、ダイ内でブランクをパンチで押圧して実行する。とくに、板状の突起部を下向きにして、ブランクをダイ内に投入することが好ましい。ただし、板状の突起部は、下向き以外の方向に設定してもよい。

【0031】

前述のように、本発明の方法においては、出発材料として板材を使用しない。断面円形の長尺のコイル材から短尺のコイル材（断面は円形又は異形）を作り、その短尺のコイル材からプレート（とくにダンパープレート）を製造する。

【0032】

本発明の方法においては、Ｔ字状の板の形に成形する際に、剪断加工をしない。出発材料として板材を使用せず、剪断加工なしで、冷間鍛造によって、丸棒状のコイル材から、全体がＴ字状をした板を製造する。そのため、折損しやすい部分（とくに突起部の根元）のファイバフローが途切れない。しかも、コイル材からＴ字状の板を冷間鍛造で成形すると、優れた表面粗さに仕上げるのが容易である。例えば、冷間鍛造をただだけで、プレートの機能上重要な部分の表面粗さを研磨又はシェーピング加工と同等の値又はそれ以上の良好な値にして、しかもバラツキを小さくすることが可能である。

【0033】

本発明の別の実施形態においては、円形横断面を有する長尺のコイル材を出発材料として使用し、長尺のコイル材を所定の長さごとに切断して、円形横断面を有する短尺のコイル材をつくり、１回目の冷間鍛造で短尺のコイル材の長さを短くすることによって、ブランクを形成する。このブランクは、断面円形の棒部と、その棒部の途中に形成された板状の突起部を有する。

【0034】

短尺のコイル材を小判形の断面に変形させる場合、棒部は小判形の断面を有する。

【0035】

いずれの場合も、１回目の冷間鍛造のとき、棒部の中間位置から一端寄りにずれた位置に、対称形でない低い山形をした板状の突起部を形成することが好ましい。そして、２回目の冷間鍛造で、棒部の中間位置に、ほぼ対称形をなすように両側の根元部と頂部の中央領域に丸みを有する板状の突起部を形成する。

【0036】

３回目の冷間鍛造で、棒部と板状の突起部をそれぞれ細長いプレート部と板状の突起部に成形する。その際、プレート部と突起部が、同じ厚みを有し、突起部の厚みが、３回目の冷間鍛造によって薄くなり、しかも、突起部の幅及び高さが、３回目の冷間鍛造によって増加し、プレート部の幅が棒部の寸法（例えば丸棒部の直径）よりも大きい寸法になるようにする。

【0037】

この３回目の冷間鍛造後に、突起部の両側の根元部と頂部の中央領域に、２回目の冷間

10

20

30

40

50

鍛造後のものとほぼ同じ寸法の丸みが残っていることが好ましい。

【0038】

4 回目の冷間鍛造で、突起部の頂部の中央領域が、低くなって、頂部全体が丸みのない平坦な面となる（ただし頂部の両端の角に小さな丸みがあってもよい）。それと同時に、突起部の両側の根元部に、プレート部の側面よりも低い小さな凹部が形成される。その際に、その凹部のところにファイバーフローの余切れが生じない。

【0039】

本発明の更に別の実施形態を説明すると、断面円形のコイル材を T 字状の板に剪断加工なしで冷間鍛造のみで変形させる。板材を出発材料として使用しないで、プレートを製造する。そのように材料の形状を丸棒から板の形に変えるために、冷間鍛造を行う。そのため、従来折損が発生していた部分（とくに突起部の根元）の内部のファイバーフローが途切れない。

【0040】

さらに、次のような利点がある。

【0041】

（1）板材より丸棒の方が入手容易で、材料価格が低い。

【0042】

（2）剪断加工よりも、冷間鍛造の方が、材料歩留りが良い。例えば、41%改善できる。

【0043】

（3）抗折強度が向上する。例えば、予測値 20～35%である。

【0044】

（4）折損部表面の粗さが向上することで、耐久強度が上る。

【0045】

（5）シェーピング加工を止め、冷間鍛造加工で仕上げ面を形成することで、加工費は約 1/2 にできる。

【0046】

（6）強度のバラツキ幅が小さくなる。例えば、予測値 30～40%改善できる。

【実施例】

【0047】

図 1～5 を参照して、本発明の好適な 1 つの実施例を説明する。

【0048】

図 1 において、本発明の方法で冷間鍛造を開始するときの出発材料として使用する短尺のコイル材 10 は、長尺のコイル（図示せず）を所定の長さ毎に切断することによって多量に製造されたものである。

【0049】

コイル材 10 は、横断面の形状が円形であり、全長にわたって同じ直径を有する。例えば、図示例では、コイル材 10 は、直径 A が 8.6 mm、長さ B が 107.8 mm である。

【0050】

ダンパープレートを製造する場合、コイル材 10 は、SCM415H の材質のものを使用するのが好ましい。

【0051】

このような短尺のコイル材 10 の長さを冷間鍛造で（例えば図 11～14 に示すように）更に短くすることによって、ブランクをつくる。このブランクは、断面円形の棒部 12a と、その棒部 12a の途中に形成された板状の突起部 12b を有する。

【0052】

図 2（a）は、そのように図 1 のコイル材 10 を冷間鍛造して形成された予備ブランク 12 を示す正面図であり、図 2（b）はその予備ブランク 12 の側面図である。

【0053】

図 1 に示すコイル材 10 と比較すると、予備ブランク 12 は、コイル材の長さが、107.8 mm (B) から 89.7 mm ($F = C + D + E$ 、すなわち 40 mm + 18 mm + 31.7 mm) に短くなっている。しかも、全長 89.7 mm (F) の棒部 12 a の途中(とくに中間位置から少し右端寄りの位置)に、対称形でない低い山形をした板状の突起部 12 b が、1 回目の冷間鍛造で形成されている。

【0054】

例えば、図 2 (a) によく示されているように、棒部 12 a が全長 F (89.7 mm) にわたって丸棒の形になっていて、(突起部 12 b のところを除いて)一定の直径 8.7 mm (G) を有する。棒部 12 a の中心軸心に対し片側が 30° の角度で 12 mm (H) のところまで突き出て、対称形でない低い山形をした突起部 12 b が形成されている。この突起部 12 b の反対側に小さな膨隆部 12 c が形成されている。

10

【0055】

図 2 (b) によく示されているように、突起部 12 b のところだけが、丸棒の形でなく、板厚 9.2 mm (J) を有する板の形になっている。

【0056】

図 1 のコイル材 10 から図 2 の予備ブランク 12 への冷間鍛造加工は、パーツホーマー又はヘッダーによって行う。

【0057】

棒部 12 a と、その棒部 12 a の途中に形成された板状の突起部 12 b を有するブランク 12 を形成したあと、焼なまし処理をして、ブランク 12 を軟化させる。そのあと、そのブランク 12 を T 字状に冷間鍛造で成形する。

20

【0058】

2 回目の冷間鍛造で、図 3 に示すように、棒部 14 a の中間位置に、ほぼ対称形をなすように根元部の両側と頂部の中央領域の両方に丸みを有する板状の突起部 14 b を形成する。

【0059】

図 3 (a) は、そのようにして予備ブランク 12 を冷間鍛造することによって形成されたブランク 14 を示す正面図であり、図 3 (b) はそのブランク 14 の側面図である。

【0060】

図 2 に示す予備ブランク 12 と比較すると、図 3 のブランク 14 は、予備ブランク 12 の長さが、F 89.7 mm ($C 40 \text{ mm} + D 18 \text{ mm} + E 31.7 \text{ mm}$) から 80 mm ($K = L + M + N$ 、すなわち、31 mm + 18 mm + 31 mm) へと短くなっている。棒部 14 a の中間位置に、ほぼ対称形をなす板状の突起部 14 b が 2 回目の冷間鍛造で形成されている。この突起部 14 b の反対側に小さな膨隆部 14 c が形成されている。

30

【0061】

例えば、図 3 (a) によく示されているように、棒部 14 a が(突起部 14 b のところを除いて)全長 K (80 mm) にわたって一定の直径 8.8 mm (P) を有する。その棒部 14 a から突き出て、突起部 14 b が形成されている。

【0062】

図 3 (b) によく示されているように、突起部 14 b が板厚 9.6 mm (Q) の板の形になっている。

40

【0063】

図 2 の予備ブランク 12 から図 3 のブランク 14 への冷間鍛造加工は、パーツホーマー又はヘッダーによって行う。

【0064】

3 回目の冷間鍛造で、図 4 に示すように、図 3 の丸棒部 14 a と板状の突起部 14 b をそれぞれ細長いプレート部 16 a と板状の突起部 16 b に成形する。その際、プレート部 16 a と突起部 16 b が、同じ厚み T (4 mm) を有する。突起部 16 b の厚みは、3 回目の冷間鍛造によって薄くなり、しかも、突起部 16 b の幅 S (20.7 mm) 及び高さ I (19.2 mm) が、3 回目の冷間鍛造によって増加する形で形成される。プレート部

50

16aの幅 V (15 mm)は、図3の棒部14aの直径 P (8 . 8 mm)よりも大きい寸法になる。

【0065】

図4(a)は、そのようにしてブランク14(鎖線で示す)を冷間鍛造することによって形成されたブランク16を実線で示す正面図であり、図3(b)はそのブランク16の側面図である。

【0066】

図3に示すブランク14と比較すると、図4のブランク16は、ブランク14の長さが、80 mm ($K = L + M + N$ 、つまり31 mm + 18 mm + 31 mm)から80 . 7 mm ($Z = X + S + Y$ 、つまり30 mm + 20 . 7 mm + 30 mm)へとごく少量長くなっている。そして、プレート部16aの中間位置に、ほぼ対称形をなす板状の突起部16bが3回目の冷間鍛造で形成されている。

【0067】

例えば、図4(a)によく示されているように、プレート部16aが全長 Z (80 . 7 mm)にわたって(突起部16bのところを除いて)一定の幅15 mm (V)を有し、プレート部16aから突き出て、突起部16bが形成されている。この突起部16bの反対側に膨隆部は形成されておらず、平坦面になっている。突起部16bの先端からプレート部16aの平坦面までの距離 U は34 . 2 mmである。

【0068】

図4(b)に示されているように、プレート部16aと突起部16bが同じ板厚4 mm (T)を有するT字形のプレートの形になっている。

【0069】

図3のブランク14から図4のブランク16への冷間鍛造加工は、鑄造プレスによって行う。

【0070】

突起部12b、14b、16bの根元部の両側に1～3回目の冷間鍛造後にほぼ同じ寸法の丸み $R5$ が残っている。

【0071】

これらの丸み $R4$ の存在により、突起部の根元でファイバーフローの途切れが生じない。

【0072】

図5に示すように、4回目の冷間鍛造で、突起部の頂部の中央領域の面が、低くなって、全体的に丸みのない平坦な面となる。ただし頂部の両端の角には小さな丸みが残る。それと同時に、突起部18bの根元部の両側に、プレート部18aの側面よりも小さな凹部 $R4$ が形成される。その際に、それらの凹部 $R4$ のところにファイバーフローの余切れが生じない。

【0073】

凹部 $R4$ に続いて、丸い部分 $R10$ が形成されている。凹部 $R4$ の深さ(d)は1 . 8 mmである。

【0074】

図5に示すように4回目の冷間鍛造で仕上げ加工をして、プレート部16aと突起部16bをそれぞれプレート部18aと突起部18bに成形する。プレート18のプレート部18aと突起部18bは、同じ厚み Ta (4 mm)を有する。それらの厚み Ta は、4回目の冷間鍛造のときは、ほとんど変化しない。しかも、プレート18の突起部18bの幅も変化しない。プレート18の突起部18bの高さは、4回目の冷間鍛造によって19 . 2 mm (I)から18 . 6 mm (Ia)へと減少し、プレート部の長さは、少し小さい寸法になる。

【0075】

図6は、図3のブランク14(鎖線)が、ダイ60の内部の、T字形の輪郭を有する加工面(T字形の穴)の中に挿入された状態の一例を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

図 7 は、図 6 の状態にあるブランク 1 4 に対して冷間鍛造を開始してパンチ 6 1 がブランク 1 4 に到達する直前の状態を示している。

【 0 0 7 7 】

なお、図 5 において、 $X a$ と $Y a$ は 29.65 mm 、 $S a$ は 20.7 mm 、 $Z a$ は 80 mm である。

【 0 0 7 8 】

図 7 の状態において、ダイ 6 0 の T 字形の穴の中に、ブランク 1 4 が挿入されていて、そのブランク 1 4 の一方の面に向けて、横断面 T 字形のパンチ 6 1 が到来しており、ブランク 1 4 の他方の面は、横断面 T 字形のノックアウト 6 2 の加工面で支持されている。この図 7 の状態では、まだパンチ 6 1 はブランク 1 4 に到達していない。

10

【 0 0 7 9 】

図 8 は、図 7 の状態から更に進んで、冷間鍛造が完了した状態を示す。

【 0 0 8 0 】

図 8 において、ブランク 1 6 (詳細は図 4 を参照) は、厚み t が 4 mm で、突起部 1 6 b の幅 W が 20.7 mm である。

【 0 0 8 1 】

図 9 は、仕上げ用のダイ 9 0、パンチ 9 1 及びノックアウト 9 2 を使用して、仕上げのための冷間鍛造をした状態を示す。

【 0 0 8 2 】

20

図 9 において、4 回目の冷間鍛造の完了により、プレート 1 8 のプレート部 1 8 a と突起部 1 8 b が図 5 に示す完成形状となっている。

【 0 0 8 3 】

図 9 に例示するように、好ましくは、ダイ 9 0 の入口に少し外径を大きく設定したガイド部 9 0 a を設けて、ブランク 1 6 がダイ 9 0 の中に正確に入りやすいようにする。

【 0 0 8 4 】

冷間鍛造の完了後は、板状のパンチ 9 1 を後退させ、かつ、ノックアウト 9 2 によってプレート 1 8 をダイ 9 0 の中から取り出す。

【 0 0 8 5 】

図 1 0 は、図 9 に示された板状のパンチ 6 1 の加工面を示す。

30

【 0 0 8 6 】

図 1 1 は、図 1 に示す短尺の円形断面形状のコイル材 1 0 を使用して、図 2 に示す予備ブランク 1 2 を冷間鍛造で形成する状況を示す。

【 0 0 8 7 】

図 1 1 において、ダイ 5 0 の加工穴の所定位置にノックアウト 5 1 を停止させた状態で、短尺のコイル材 1 0 をダイ 5 0 の加工穴に挿入して、第 1 パンチ 5 2 と、その第 1 パンチ 5 2 の穴に相対移動可能に設けられる第 2 パンチ 5 3 とによって、予備ブランク 1 2 を冷間鍛造で形成する。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 は、図 2 に示す予備ブランク 1 2 を使用して、図 3 に示すブランク 1 4 を冷間鍛造で形成する状況を示す。

40

【 0 0 8 9 】

図 1 2 において、ダイ 7 0 の加工穴の所定位置にノックアウト 7 1 を停止させた状態で、予備ブランク 1 2 をダイ 7 0 の加工穴に挿入して、第 1 パンチ 7 2 と、その第 1 パンチ 7 2 の穴に相対移動可能に設けられる第 2 パンチ 7 3 とによって、ブランク 1 4 を冷間鍛造で形成する。

【 0 0 9 0 】

図 1 3 は、図 1 に示す円形横断面のコイル材 1 0 を同じ長さのまま小判形の横断面になるように冷間鍛造した短尺のコイル材を使用して、冷間鍛造によって予備ブランク 1 9 を一部絞り加工で形成する状況を示す。

50

【 0 0 9 1 】

予備ブランク 1 9 は、小判形の断面を有する棒部 1 9 a と、棒部 1 9 a の中間位置から一端寄りにずれた位置に台形状の突起 1 9 b と、その突起部 1 9 b の反対側に膨隆部 1 9 c を有する。

【 0 0 9 2 】

図 1 3 において、ダイ 3 0 の加工穴の所定位置にロックアウト 3 1 を停止させた状態で、短尺の小判形断面のコイル材をダイ 3 0 の加工穴に挿入して、第 1 パンチ 3 2 と、その第 1 パンチ 3 2 の穴に相対移動可能に設けられる第 2 パンチ 3 3 とによって、予備ブランク 1 9 を冷間鍛造で形成する。

【 0 0 9 3 】

図 1 4 は、図 1 3 に示す予備ブランク 1 9 を使用して、図 3 に示すブランク 1 4 を冷間鍛造で据込み式に形成する状況を示す。

【 0 0 9 4 】

図 1 4 において、ダイ 4 0 の加工穴の所定位置にロックアウト 4 1 を停止させた状態で、図 1 3 の予備ブランク 1 9 をダイ 4 0 の加工穴に挿入して、第 1 パンチ 4 2 と、その第 1 パンチ 4 2 の穴に相対移動可能に設けられる第 2 パンチ 4 3 とによって、ブランク 1 4 を冷間鍛造で形成する。

【 0 0 9 5 】

ダンパープレートを製造する場合は、例えば、前述のようにして製造した T 字形のプレートを所定の間隔毎に数多く配置して溶接等で固定することによって、放射方向に多数の突起部を有する円環状プレートを作ることができる（特許文献 2 を参照）。

【 0 0 9 6 】

本発明は、前述の実施例に限定されない。例えば、本発明は、ダンパープレート以外のプレートの製造方法も含むものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 7 】

【 図 1 】 本発明の好適な 1 つの実施例で、出発材料として使用する短尺のコイル材を示す正面図。

【 図 2 】 (a) は、図 1 のコイル材を冷間鍛造して形成された予備ブランクを示す正面図であり、(b) はその予備ブランクの側面図である。

【 図 3 】 (a) は、図 2 の予備ブランクを冷間鍛造して形成されたブランクを示す正面図であり、(b) はそのブランクの側面図である。

【 図 4 】 (a) は、図 3 のブランクを冷間鍛造して形成されたブランクを示す正面図であり (b) はそのブランクの側面図である。

【 図 5 】 (a) は、図 4 のブランクを仕上げるために冷間鍛造して形成されたプレートを示す正面図であり、(b) はそのプレートの側面図である。

【 図 6 】 ダイの中における図 4 のブランクの状態を示す概略説明図。

【 図 7 】 ブランクの形状と、ダイ、パンチ及びロックアウトにより画成された加工空間の形状との加工前の関係を示す概略説明図。

【 図 8 】 ブランクの形状と、ダイ、パンチ及びロックアウトにより画成された加工空間の形状との加工完了後の関係を示す概略説明図。

【 図 9 】 仕上げ成形のための冷間鍛造の状況を示す概略説明図。

【 図 1 0 】 図 9 に示す板状のパンチの加工面を示す。

【 図 1 1 】 図 1 に示す短尺の円形断面形状のコイル材を使用して、図 2 に示す予備ブランクを冷間鍛造で形成する状況を示す概略説明図。

【 図 1 2 】 図 2 に示す予備ブランクを使用して、図 3 に示すブランクを冷間鍛造で形成する状況を示す概略説明図。

【 図 1 3 】 図 1 に示す円形横断面のコイル材を同じ長さのまま小判形の横断面になるように冷間鍛造した短尺のコイル材を使用して、冷間鍛造によって予備ブランクを絞り加工で形成する状況を示す概略説明図。

10

20

30

40

50

【図 1 4】図 1 3 に示す予備ブランクを使用して、図 3 に示すブランクを冷間鍛造で据込み式に形成する状況を示す概略説明図。

【符号の説明】

【 0 0 9 8 】

9 ダイ

1 0 コイル材

1 2、1 4、1 6 ブランク

1 2 a、1 4 a 丸棒部

1 2 b、1 4 b、1 6 b、1 8 b 突起部

1 6 a、1 8 a プレート部

6 0、9 0 ダイ

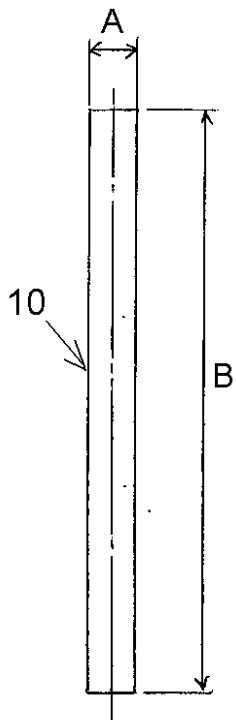
9 0 a ガイド部

6 1、9 1 パンチ

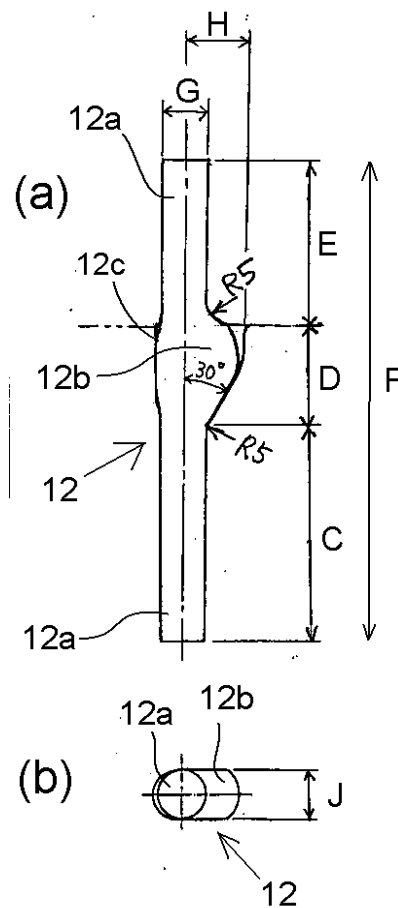
6 2、9 2 ノックアウト

10

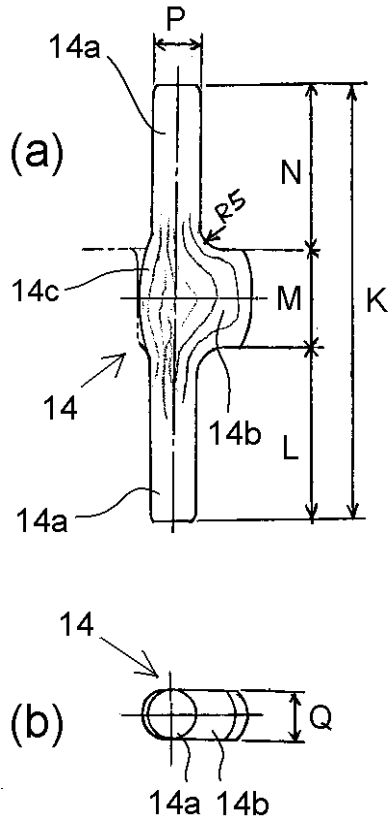
【 図 1 】



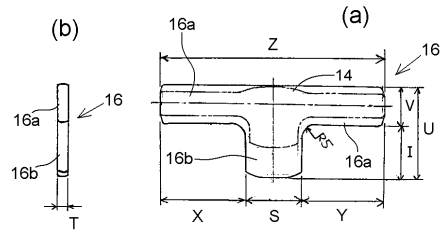
【 図 2 】



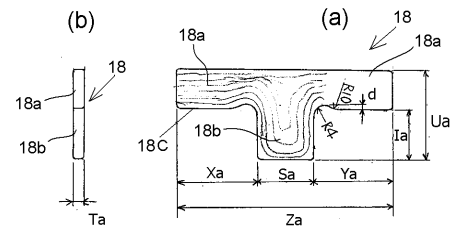
【図 3】



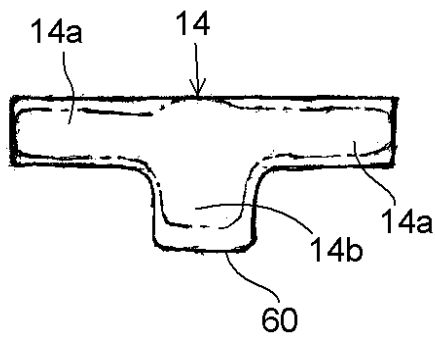
【図 4】



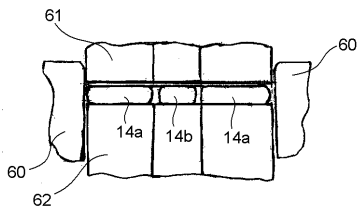
【図 5】



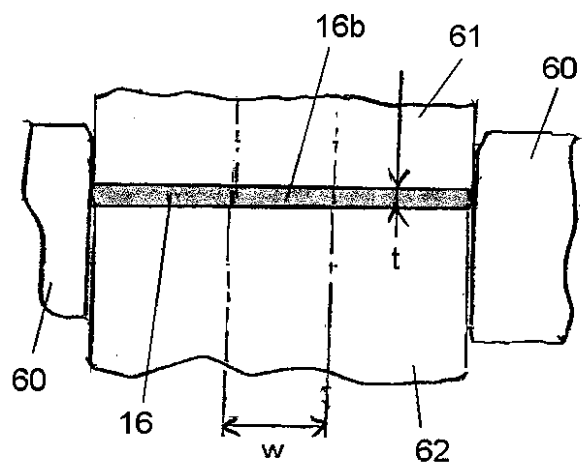
【図 6】



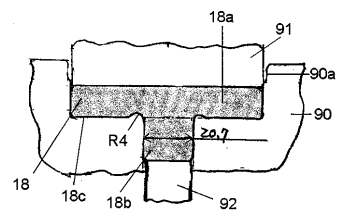
【図 7】



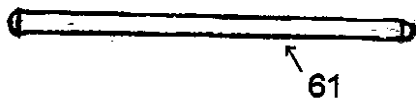
【図 8】



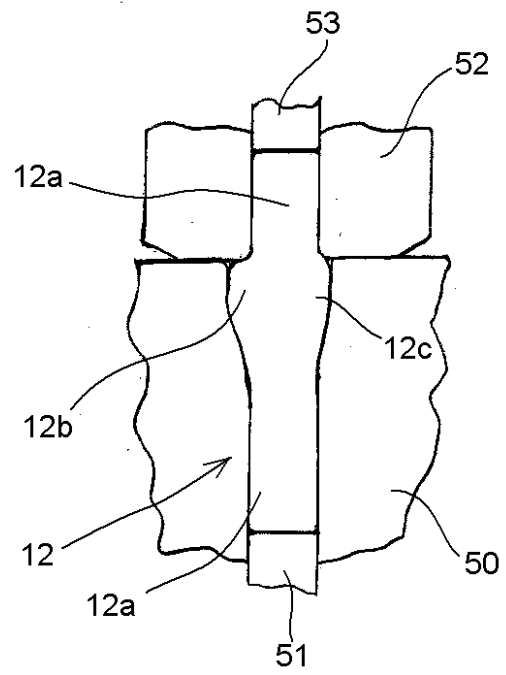
【図 9】



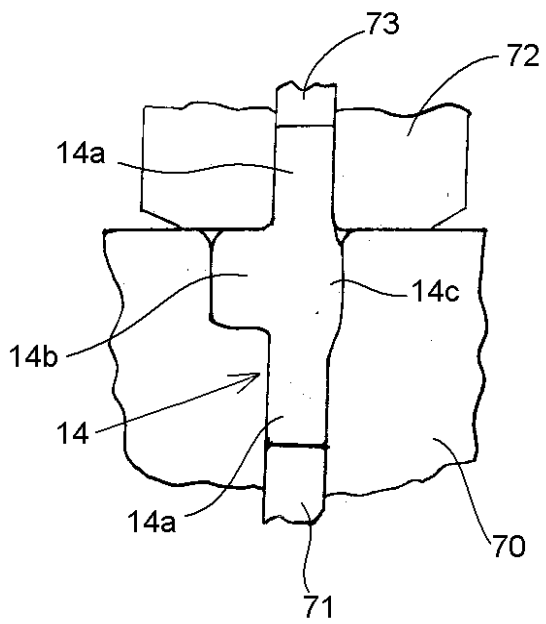
【図 10】



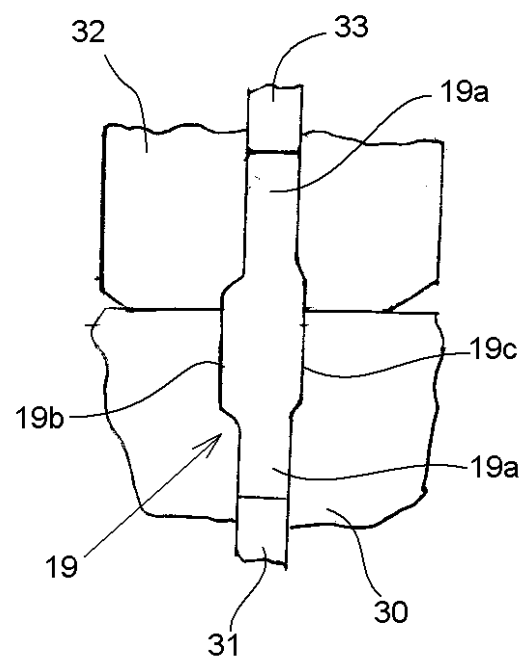
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

