

(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1月30日(30.01.2020)



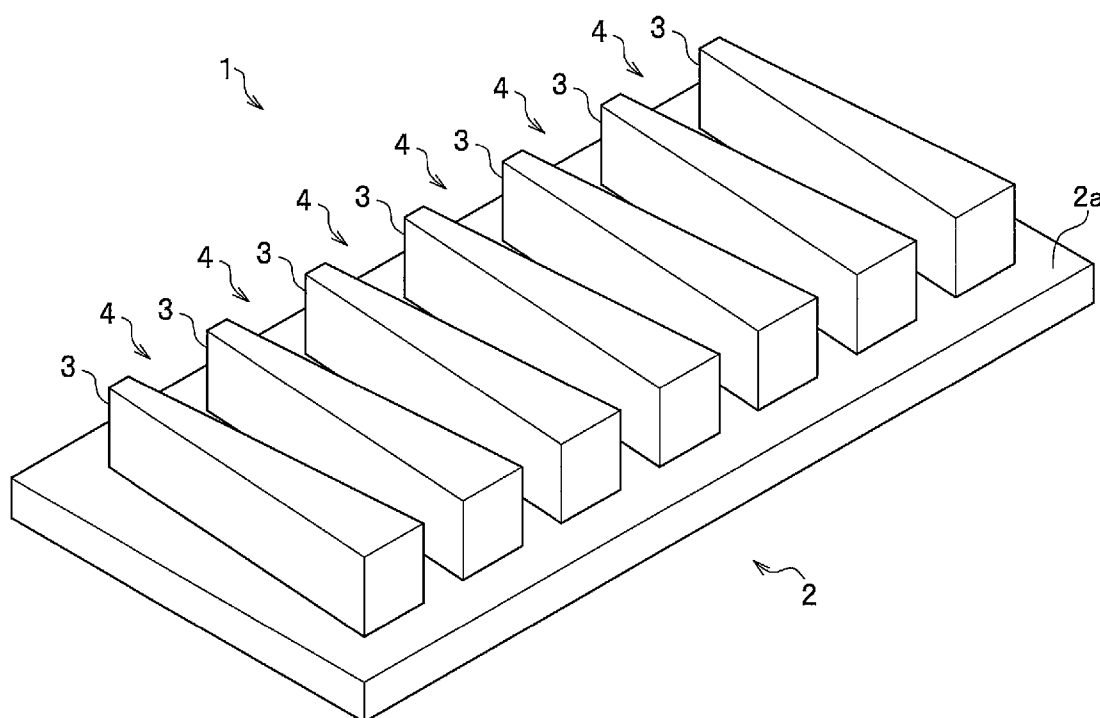
(10) 国際公開番号

WO 2020/021777 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/36 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
B23D 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/015258
- (22) 国際出願日: 2019年4月8日(08.04.2019)
- (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 2018-139644 2018年7月25日(25.07.2018) JP
- (71) 出願人: 日本軽金属株式会社(NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1408628
- 東京都品川区東品川二丁目2番20号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中村 拓海 (NAKAMURA Takumi); 〒4213203 静岡県静岡市清水区蒲原一丁目34番1号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル Tokyo (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,

(54) Title: HEAT SINK AND GROOVING METHOD

(54) 発明の名称: ヒートシンク及び溝入れ加工方法



(57) Abstract: A heat sink (1) comprises a base member (2), and a plurality of fins (3) that are disposed so as to be perpendicular to the base member (2), the heat sink being characterized in that: the fins (3) have a plan-view trapezoidal shape; and a plurality of grooves (4) formed between adjacent fins (3, 3) have a plan-view trapezoidal shape facing in the opposite direction as the trapezoidal shape of the fins (3). In the direction towards the downstream side of the grooves (4), the cross-sectional area thereof gradually decreases, whereas the cross-sectional area of the fins (3) adjacent to the grooves

[続葉有]

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,
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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(4) gradually increases. Due to this configuration, heat exchange efficiency can be increased even in areas towards the downstream side of the grooves (4).

(57) 要約: ベース部材 (2) と、ベース部材 (2) に対して垂直に配設された複数のフィン (3) とを備えたヒートシンク (1) であって、フィン (3) は、平面視台形を呈し、隣り合うフィン (3, 3) の間に形成される複数の溝 (4) はフィン (3) とは反対向きの平面視台形を呈することを特徴とする。溝 (4) の下流側に向かうにつれて溝 (4) の断面積が徐々に小さくなるが、溝 (4) に隣接するフィン (3) の断面積は徐々に大きくなる。これにより、溝 (4) の下流側であっても熱交換効率を高めることができる。

明 細 書

発明の名称： ヒートシンク及び溝入れ加工方法

技術分野

[0001] 本発明は、ヒートシンク及び溝入れ加工方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイス等は、動作時の発熱量が大きいため、例えばヒートシンクを介して放熱することにより温度の上昇を抑制している。当該ヒートシンクは、例えば、金属部材からなるベース部材と、当該ベース部材の表面に略等間隔で並設された板状のフィンとで構成されている。隣り合うフィンの間には溝（流路）が形成されているため、当該溝に空気などの流体が通ることにより、ベース部材に配置された半導体デバイス等を好適に冷却することができる。

[0003] 従来のヒートシンクの製造方法（溝入れ加工方法）として、例えば、特許文献1には、円盤型カッターを備えたマルチカッターで金属製の直方体の被切削ブロックを切削し、板状の複数のフィンを形成することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-116613号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のヒートシンクのフィンは、平面視矩形の板状を呈している。このフィンであると、隣り合うフィン間の溝の断面積は一定であるため、溝の下流側に向かうにつれて熱交換効率が悪くなるという問題があった。

[0006] このような観点から、本発明は、熱交換効率を高めることができるヒートシンクを提供することを課題とする。また、本発明は、例えば、熱交換効率の高いヒートシンクを容易に製造することができる溝入れ加工方法を提供す

ることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] このような課題を解決するために本発明は、ベース部材と、前記ベース部材に対して垂直に配設された複数のフィンとを備えたヒートシンクであって、前記フィンは、平面視台形を呈し、隣り合う前記フィンの中に形成される複数の流路は前記フィンとは反対向きの平面視台形を呈することを特徴とする。

[0008] かかる構成であると、流路の下流側に向かうにつれて流路の断面積が徐々に小さくなるが、流路に隣接するフィンの断面積は徐々に大きくなる。これにより、流路の下流側であっても熱交換効率を高めることができる。

[0009] また、本発明は、直方体を呈する被切削ブロックと、前記被切削ブロックの底面に配置されたベース部材と、を有する被切削金属部材に、複数枚の円盤型カッターを積層したマルチカッターを回転させながら移動させて溝を形成する溝入れ加工方法であって、前記被切削ブロックに前記マルチカッターを所定の切り込み角度で挿入し、前記被切削ブロックの対向する稜線の間を移動させて前記被切削ブロックに第一溝を形成する第一切り込み工程と、前記被切削ブロックに前記マルチカッターを所定の切り込み角度で挿入し、前記被切削ブロックの対向する稜線の間を移動させて前記被切削ブロックに第二溝を形成する第二切り込み工程と、前記第一切り込み工程及び前記第二切り込み工程では、切り出された複数のフィンが平面視台形を呈するとともに、前記第一溝及び前記第二溝によって形成される複数の流路が前記フィンとは反対向きの平面視台形となるように前記切り込み角度をそれぞれ設定することを特徴とする。

[0010] かかる製造方法によれば、マルチカッターを二度移動させるだけで、フィンとは反対向きの平面視台形の流路を容易に形成することができる。

[0011] また、前記円盤型カッターの厚みを t とし、前記被切削ブロックの対向する稜線間の距離を L とし、前記第一切り込み工程において、前記稜線に直交する基準線に対する前記切り込み角度を θ とし、前記第二切り込み工程にお

いて、前記稜線に直交する基準線に対する前記切り込み角度を $-\theta$ とし、 $0 < 2L \tan \theta < t$ を満たすように設定することが好ましい。

発明の効果

- [0012] 本発明に係るヒートシンクによれば、熱交換効率を高めることができる。
また、本発明に係る溝入れ加工方法によれば、例えば、熱交換効率の高いヒートシンクを容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施形態に係るヒートシンクを示す斜視図である。
[図2]本実施形態の溝入れ加工方法の準備工程を示す斜視図である。
[図3]本実施形態の溝入れ加工方法の準備工程を示す平面図である。
[図4]本実施形態の溝入れ加工方法の第一切り込み工程を示す平面図である。
[図5]本実施形態の溝入れ加工方法の第二切り込み工程を示す平面図である。
[図6]本実施形態の切り込み角度を説明するための概略平面図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 本発明に係る溝入れ加工方法は、円盤型の Cutter を複数枚積層したマルチ Cutter を用いて金属部材を切削し、溝を形成するものである。当該溝入れ加工方法は、様々な製品を製造する際に採用することができるが、本実施形態においては、被切削金属部材を切削してヒートシンクを製造する場合を例にして説明する。
- [0015] 図 1 に示すように、本実施形態に係る溝入れ加工方法によって製造されたヒートシンク 1 は、ベース部材 2 と、ベース部材 2 の表面 2 a に略等間隔で並設された複数のフィン 3 と、を有する。また、隣り合うフィン 3 の間には、溝 4 が形成されている。溝 4 は、流体が流れる流路となる部位である。流体は、例えば、溝 4 の間口が広い側から狭い側に向けて流通する。
- [0016] ベース部材 2 は、直方体からなる金属部材であって、裏面側に例えば、発熱体が配置され、当該発熱体によって発生した熱をフィン 3 側に伝達する部材である。
- [0017] フィン 3 は、平面視台形であり板状を呈する金属部材であって、ベース部

材 2 の表面 2 a に略等間隔で複数枚配置されている。フィン 3 の枚数は制限されるものではない。隣り合うフィン 3, 3 の間には、フィン 3 の長手方向に亘って連続する平面視台形の溝 4 が形成されている。台形を呈する溝 4 は、台形を呈するフィン 3 と向きが反対になるように隣接して配置されている。溝 4 に流体（空気、水等）が通ることにより、ベース部材 2 及びフィン 3 に伝達された熱を外部に放出することができる。フィン 3 の高さや厚さ寸法、枚数、溝 4 の幅、個数等は、ヒートシンク 1 の使用用途によって適宜設定される。

[0018] ベース部材 2 及びフィン 3 は、本実施形態においては一体物であって、例えば、アルミニウム合金で形成されている。なお、ベース部材 2 及びフィン 3 の材料は、これに限定されるものではなく、アルミニウム、銅、銅合金、チタン、チタン合金、マグネシウム、マグネシウム合金等であってもよい。ベース部材 2 とフィン 3 とが異なる材料であってもよい。

[0019] マルチカッター M は、図 2 に示すように、軸部 M 1 と、複数枚の円盤型カッター M 2 を備えた切削具である。軸部 M 1 は、回転軸となる軸部材である。図 3 に示すように、円盤型カッター M 2 の厚さ t は、後記する第一溝 4 1 及び第二溝 4 2 の幅を決定するものである。隣り合う円盤型カッター M 2 の間隔 g は、未切削領域（フィン 3）を決定するものである。

[0020] 次に、本実施形態に係る溝入れ加工方法について説明する。まずは、切削される部材である被切削金属部材 2 0 について説明する。図 2 に示すように、被切削金属部材 2 0 は、直方体を呈するベース部材 2 と、ベース部材 2 よりも小さく形成され直方体を呈する被切削ブロック 2 1 とからなる。被切削ブロック 2 1 の表面（上面）2 1 c の四辺のうち、被切削金属部材 2 0 の短手方向に向かい合う一対の辺を第一稜線 3 1、第二稜線 3 2 とする。

[0021] ベース部材 2 の表面 2 a には、被切削ブロック 2 1 の周りに露出する平面視矩形枠状の露出部が形成されている。本実施形態においては、被切削金属部材 2 0 は、一体的に形成されたものであるが、複数の部材を接合して形成されたものでもよい。また、被切削金属部材 2 0 の形状は、ヒートシンク 1

の使用用途に応じて適宜決定すればよい。

[0022] 本実施形態に係る溝入れ加工方法は、準備工程と、第一切り込み工程と、第二切り込み工程と、バリ切除工程とを含むものである。

[0023] 準備工程は、被切削金属部材 20 及びマルチカッター M を準備する工程である。準備工程では、被切削金属部材 20 をテーブル（図示省略）に移動不能に固定する。

[0024] 第一切り込み工程は、図 3 及び図 4 に示すように、円盤型カッター M2 を回転させたマルチカッター M を移動させて被切削ブロック 21 に第一溝 41 を形成する工程である。第一切り込み工程では、第一稜線 31 に対してマルチカッター M の軸部 M1 を斜めに傾けた状態でマルチカッター M を移動させ切削する。より詳しくは、第一稜線 31 に直交する基準線 P と、円盤型カッター M2 の面内を通る仮想線 Q とのなす角度（切り込み角度）が θ となるように設定する。そして、切り込み角度 θ を維持した状態で、マルチカッター M を第一稜線 31 から第二稜線 32 まで移動させる。

[0025] マルチカッター M を移動させることにより、被切削ブロック 21 には複数の第一溝 41 が等間隔で形成される。ここで、図 4 の第一溝 41 のうち、左端の第一溝 41 を「第一溝 41 A」と称する。また、左端の第一溝 41 A を切削した円盤型カッター M2 を「円盤型カッター M2 A」と称する。円盤型カッター M2 A は、円盤型カッター M2 のうち、左から二番目のものである。

[0026] 第二切り込み工程は、図 5 に示すように、円盤型カッター M2 を回転させたマルチカッター M を移動させて被切削ブロック 21 に第二溝 42 を形成する工程である。第二切り込み工程では、第一稜線 31 に対してマルチカッター M の軸部 M1 を斜めに傾けた状態でマルチカッター M を移動させる。マルチカッター M は、第一切り込み工程とは反対側に傾ける。

[0027] より詳しくは、第一稜線 31 に直交する基準線 P と、円盤型カッター M2 の面内を通る仮想線 Q とのなす角度（切り込み角度）が $-\theta$ となるように設定する。そして、円盤型カッター M2 A の進行方向側の左端部 M2 A a が、

第一溝 4 1 の左側入口部 4 1 A a を通るようにして、マルチカッター M を第一稜線 3 1 から第二稜線 3 2 まで移動させ切削する。言い換えると、第一稜線 3 1 上において、第一切り込み工程と第二切り込み工程の円盤型カッター M 2 の接触位置は同一となるように設定する。これにより、平面視台形のフィン 3 が等間隔で切り出される。また、第一溝 4 1 及び第二溝 4 2 によって平面視台形の溝 4 が形成される（図 1 参照）。台形を呈する溝 4 は、台形を呈するフィン 3 とは反対側の向きで隣接されている。

[0028] 第一切り込み工程及び第二切り込み工程の切削深さは、適宜設定すればよい。本実施形態では、フィン 3（被切削ブロック 2 1）の高さと切削深さを同一としているが、例えば、フィン 3（被切削ブロック 2 1）の高さよりも切削深さを小さくしてもよい。

[0029] ここで、切り込み角度 θ の設定について説明する。切り込み角度 θ は、第一切り込み工程と第二切り込み工程を行った後に、台形のフィン 3 と台形の溝 4 が形成されるとともに、溝 4 内にフィン 3 と同じ高さの未切削領域が残存しないように適宜設定することが好ましい。

[0030] 図 6 に示すように、マルチカッター M の円盤型カッター M 2 の厚さを厚さ t とする。また、円盤型カッター M 2 間の隙間を隙間 g とする。また、第一稜線 3 1 から第二稜線 3 2 までの稜線間の距離を距離 L とする。第一溝 4 1 及び第二溝 4 2 は、いずれも円盤型カッター M 2 で切削されており、また、切り込み角度 θ は微小なので、その幅寸法 w は厚さ t と略同一とみなすことができる。したがって、 $L \tan \theta = t / 2$ が成り立つことから、 $0 < 2 L \tan \theta < t$ を満たすように各要素を設定することが好ましい。

[0031] バリ切除工程は、第一切り込み工程及び第二切り込み工程で発生したバリを切除する工程である。

[0032] 以上説明した本実施形態に係るヒートシンクによれば、溝 4（流路）の上流側から下流側に向かうにつれて断面積が徐々に小さくなるが、流路に隣接するフィン 3、3 の断面積は徐々に大きくなる。これにより、流路の下流側であっても熱交換効率を高めることができる。

[0033] また、本実施形態に係る溝入れ加工方法によれば、マルチカッターMを二度移動させるだけで良いため、熱交換効率の高いヒートシンクを容易に製造することができる。また、バリ切除工程を行うことにより、ヒートシンクをきれいに仕上げることができる。

[0034] 以上本発明の実施形態について説明したが、本発明の趣旨に反しない範囲において適宜設計変更が可能である。例えば、第一切り込み工程は第一稜線31から切り込み、第二切り込み工程は、第二稜線32から切り込んでもよい。また、第一切り込み工程及び第二切り込み工程によって切削された領域内にフィン3と同じ高さの未切削領域が残存した場合は、当該未切削領域を切除して溝を形成してもよい。また、本実施形態の溝入れ加工方法では、ヒートシンクを製造する場合を例示したが、他の部材を製造する場合にも適用可能である。

符号の説明

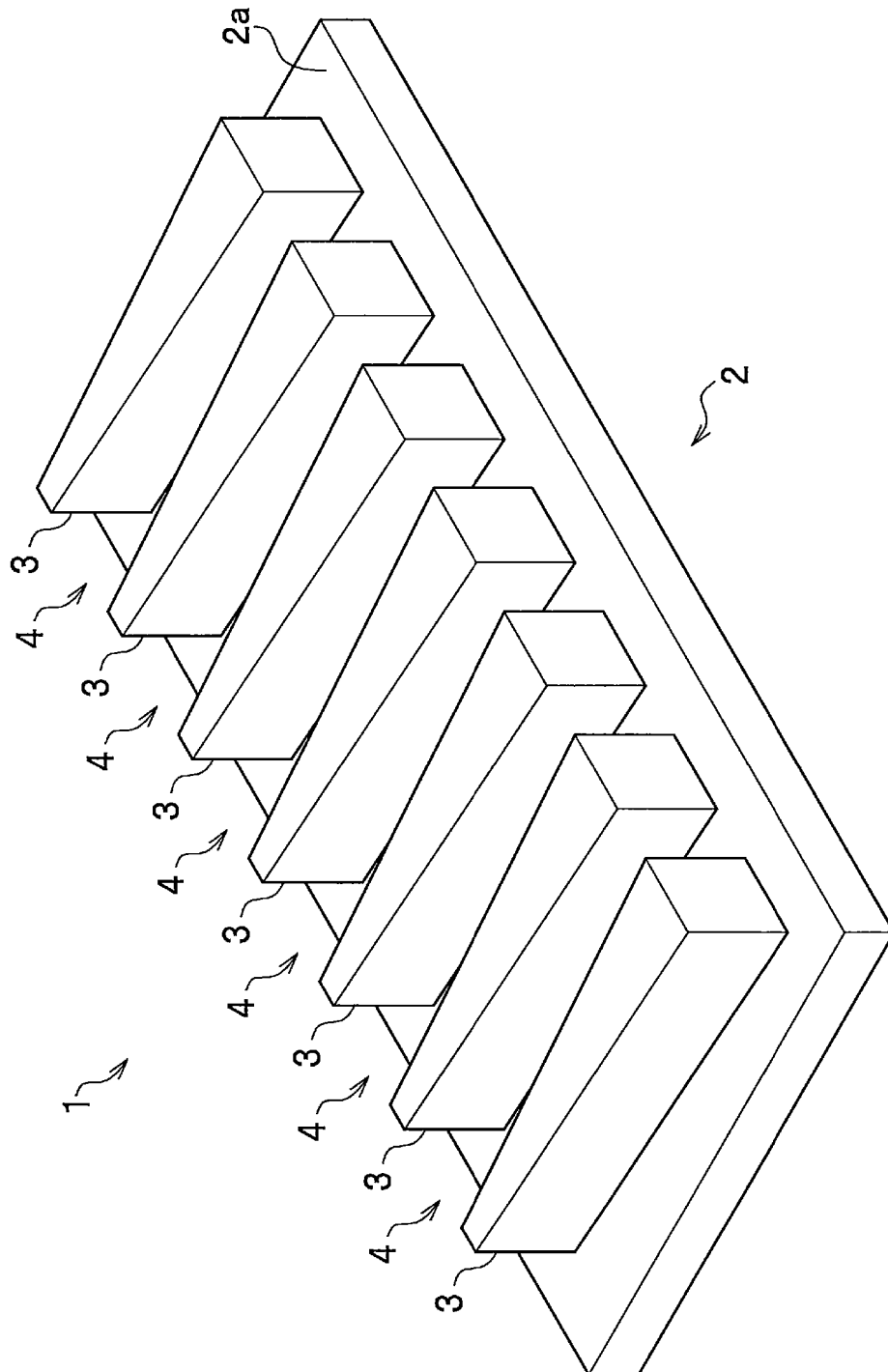
[0035]	1	ヒートシンク
	2	ベース部材
	3	フィン
	4	溝（流路）
	20	被切削金属部材
	21	被切削ブロック
	31	第一稜線
	32	第二稜線
	41	第一溝
	42	第二溝
	M	マルチカッター
	M1	軸部
	M2	円盤型カッター

請求の範囲

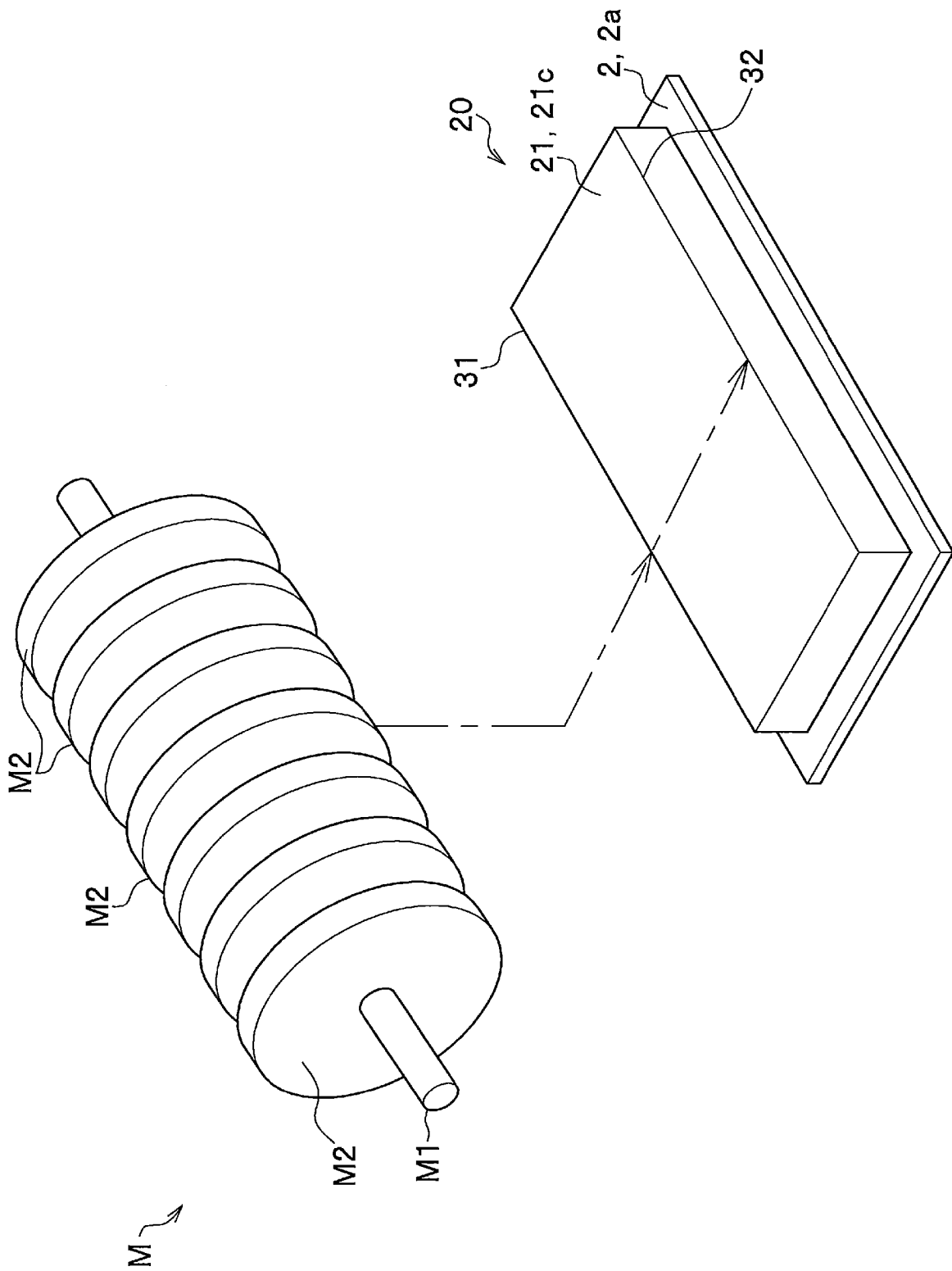
- [請求項1] ベース部材と、前記ベース部材に対して垂直に配設された複数のフィンとを備えたヒートシンクであって、
- 前記フィンは、平面視台形を呈し、
- 隣り合う前記フィンの中に形成される複数の流路は前記フィンとは反対向きの平面視台形を呈することを特徴とするヒートシンク。
- [請求項2] 直方体を呈する被切削ブロックと、前記被切削ブロックの底面に配置されたベース部材と、を有する被切削金属部材に、複数枚の円盤型カッターを積層したマルチカッターを回転させながら移動させて溝を形成する溝入れ加工方法であって、
- 前記被切削ブロックに前記マルチカッターを所定の切り込み角度で挿入し、前記被切削ブロックの対向する稜線の間を移動させて前記被切削ブロックに第一溝を形成する第一切り込み工程と、
- 前記被切削ブロックに前記マルチカッターを所定の切り込み角度で挿入し、前記被切削ブロックの対向する稜線の間を移動させて前記被切削ブロックに第二溝を形成する第二切り込み工程と、
- 前記第一切り込み工程及び前記第二切り込み工程では、切り出された複数のフィンが平面視台形を呈するとともに、前記第一溝及び前記第二溝によって形成される複数の流路が前記フィンとは反対向きの平面視台形となるように前記切り込み角度をそれぞれ設定することを特徴とする溝入れ加工方法。
- [請求項3] 前記円盤型カッターの厚みを t とし、
- 前記被切削ブロックの対向する稜線間の距離を L とし、
- 前記第一切り込み工程において、前記稜線に直交する基準線に対する前記切り込み角度を θ とし、
- 前記第二切り込み工程において、前記稜線に直交する基準線に対する前記切り込み角度を $-\theta$ とし、
- $0 < 2 L \tan \theta < t$ を満たすように設定することを特徴とする請求

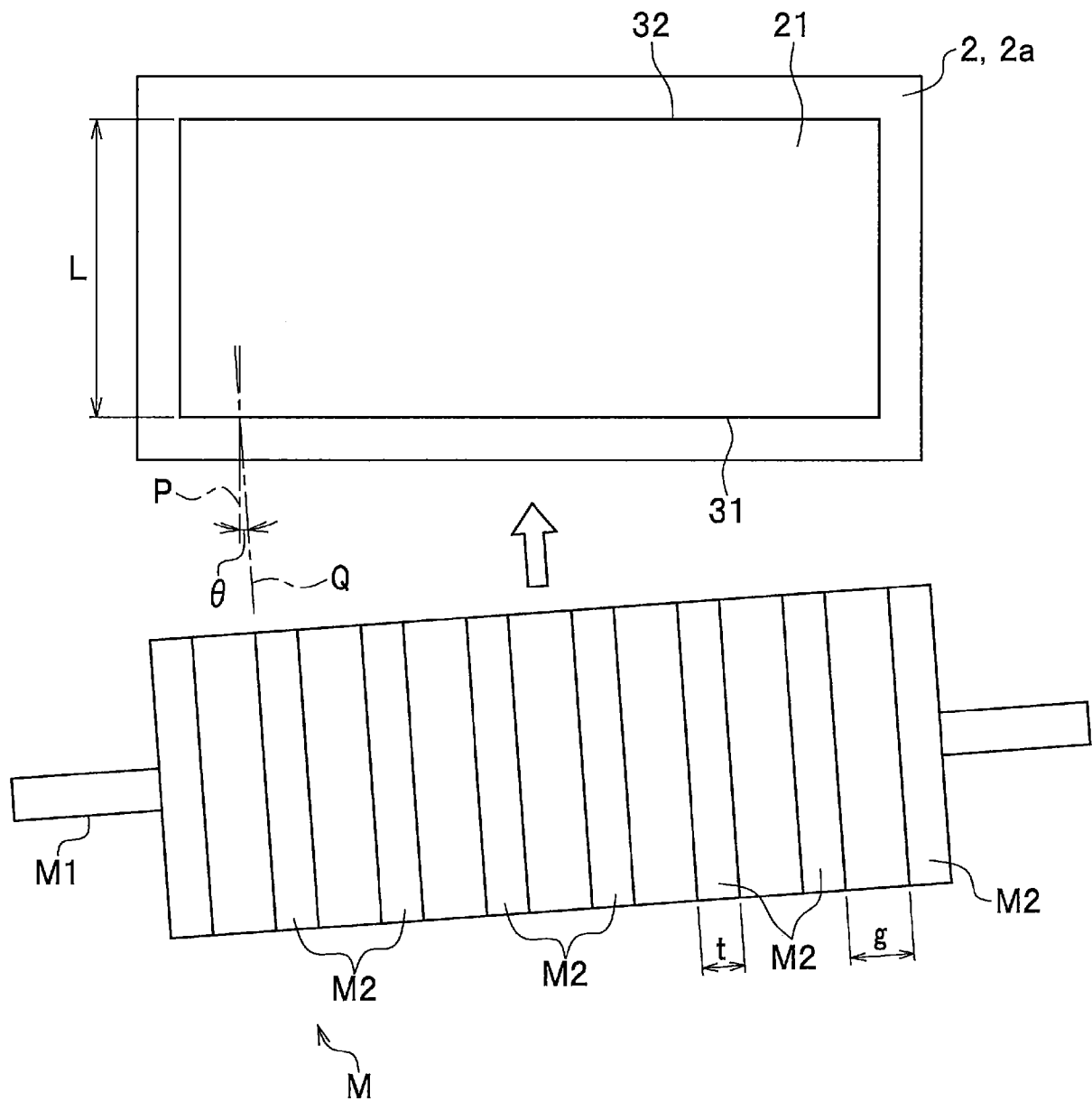
項 2 に記載の溝入れ加工方法。

[図1]

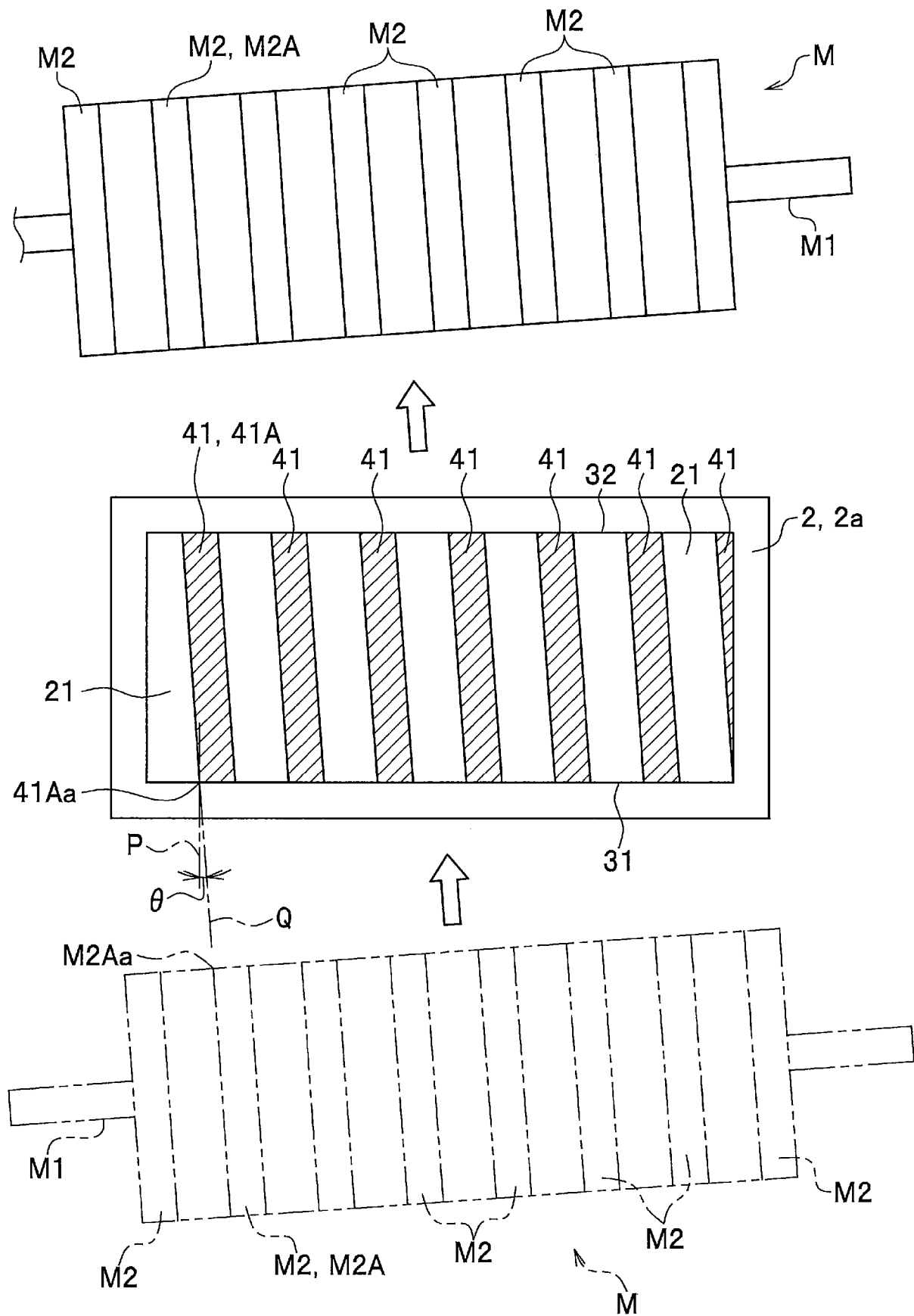


[図2]

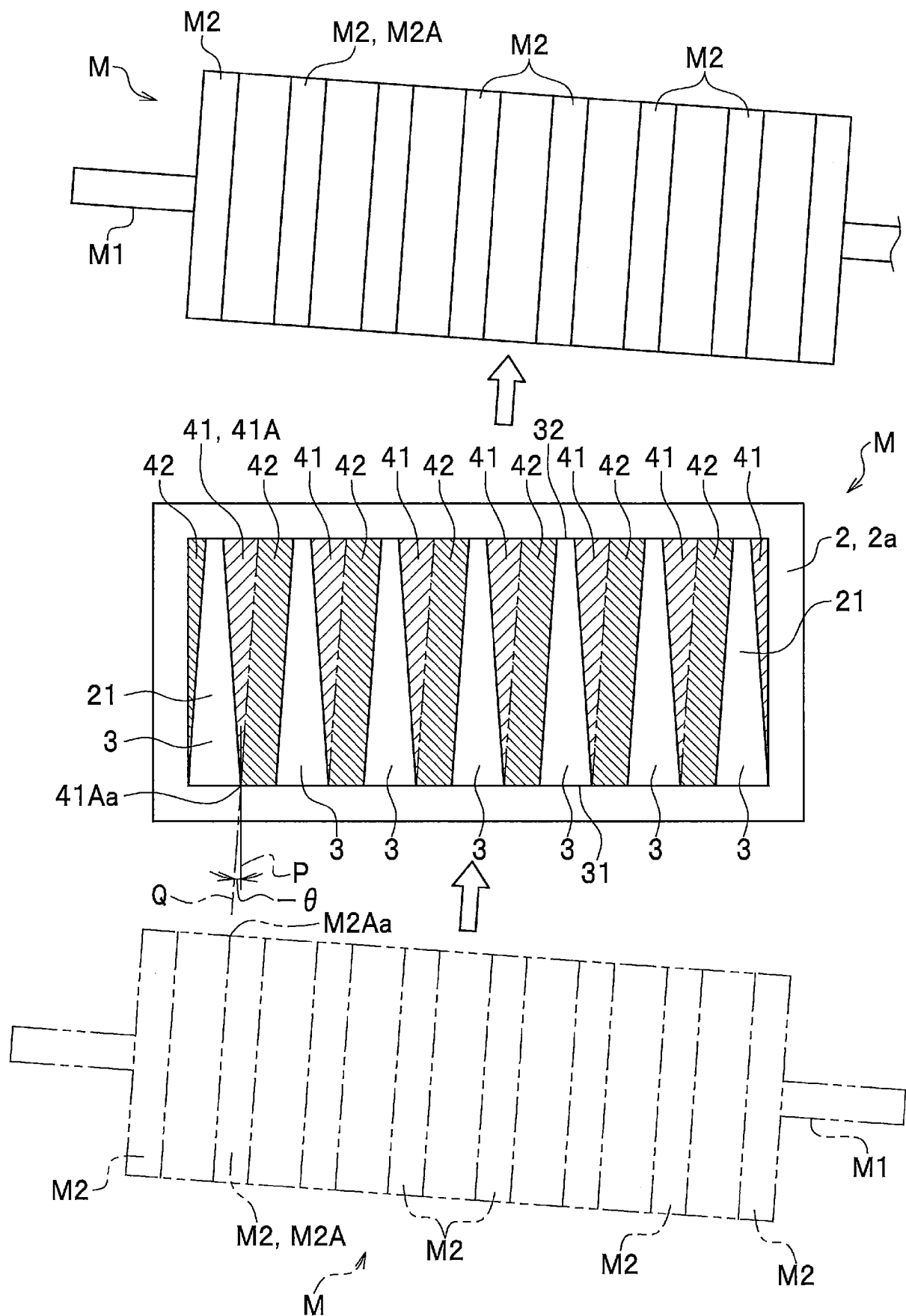




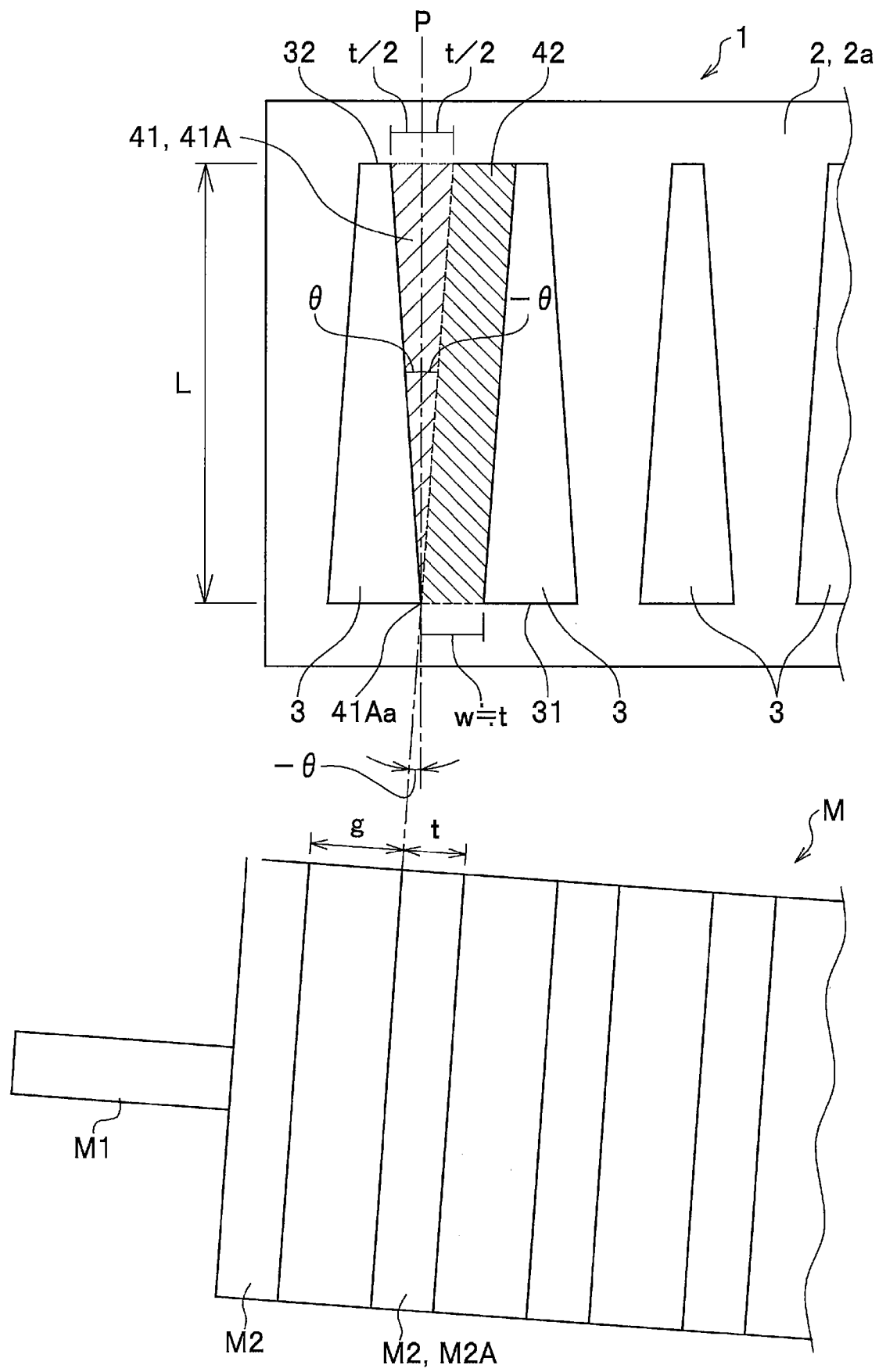
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/015258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L23/36 (2006.01) i, B23D3/02 (2006.01) i, H05K7/20 (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)

Int.Cl. H01L23/36, B23D3/02, H05K7/20

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	US 2008/0030957 A1 (E. ABUL-HAJ, Roxanne) 07	1
Y	February 2008, paragraphs [0032]-[0033], fig. 1 (Family: none)	2-3
Y	JP 2016-100456 A (NIPPON LIGHT METAL CO., LTD.) 30	2-3
	May 2016, paragraph [0042], fig. 6 (Family: none)	
A	US 2007/0289718 A1 (H. MCCORDIC, Craig) 20	1-3
	December 2007, entire text & WO 2008/010851 A2	

☒ 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
16 May 2109 (16.05.2019)

Date of mailing of the international search report
28 May 2019 (28.05.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/015258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-254 772 A (SHOWA DENKO KABUSHIKI KAISHA) 19 December 2013, entire text (Family: none)	1-3
A	JP 2015-536813 A (FORCED PHYSICS LLC) 24 December 2015, entire text & US 2015/0253041 A1, entire text & WO 2014/055323 A1 & EP 2904637 A1 & TW 201428227 A & CA 2886390 A1 & AU 2013327726 A & CN 104823278 A & HK 1213689 A & RU 2015116141 A & AU 2017261474 A & BR 112015007173 A	1-3
A	JP 2017-16849 A (KOITO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 19 January 2017, entire text (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L23/36(2006.01)i, B23D3/02(2006.01)i, H05K7/20(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. H01L23/36, B23D3/02, H05K7/20

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	US 2008/0030957 A1 (E. ABUL-HAJ Roxanne) 2008.02.07, [0032]-[0033], FIG. 1 (ファミリーなし)	1 2-3
Y	JP 2016-100456 A (日本軽金属株式会社) 2016.05.30, [0042], [図 6] (ファミリーなし)	2-3
A	US 2007/0289718 A1 (H. MCCORDIC Craig) 2007.12.20, 全文 & WO 2008/010851 A2	1-3

☒ 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

16.05.2019

国際調査報告の発送日

28.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

河合 俊英

5 F

3238

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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
A	JP 2013-254772 A (昭和電工株式会社) 2013. 12. 19, 全文 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2015-536813 A (フォースト・フィジックス・リミテッド・ライ アビリティ・カンパニー) 2015. 12. 24, 全文 & US 2015/0253041 A1, 全文 & WO 2014/055323 A1 & EP 2904637 A1 & TW 201428227 A & CA 2886390 A1 & AU 2013327726 A & CN 104823278 A & HK 1213689 A & RU 2015116141 A & AU 2017261474 A & BR 112015007173 A	1-3
A	JP 2017-16849 A (コイト電工株式会社) 2017. 01. 19, 全文 (ファミ リーなし)	1-3