

(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  
2023年3月16日(16.03.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/037975 A1

(51) 国際特許分類:

B21D 22/20 (2006.01) C21D 1/00 (2006.01)  
B21D 43/00 (2006.01) F27D 3/06 (2006.01)  
B65G 49/00 (2006.01) F27D 3/12 (2006.01)

村市神明台四丁目7番地28 株式会社ジーテクト内 Tokyo (JP). 矢吹 勇司(YABUKI Yuuji); 〒2050023 東京都羽村市神明台四丁目7番地28 株式会社ジーテクト内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/033104

(22) 国際出願日: 2022年9月2日(02.09.2022)

(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 2021-145277 2021年9月7日(07.09.2021) JP

(74) 代理人: 山川 茂樹 (YAMAKAWA Shigeki); 〒1006104 東京都千代田区永田町2丁目1番1号 山王パークタワー4階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).

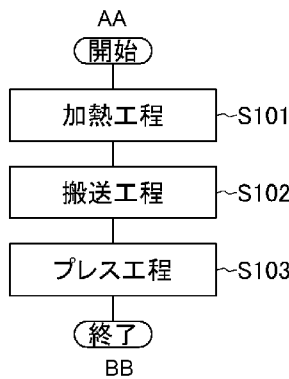
(71) 出願人: 株式会社ジーテクト (G-TEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒3300854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町一丁目11番地20 Saitama (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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,

(72) 発明者: 中川 貴浩 (NAKAGAWA Takahiro); 〒2050023 東京都羽村市神明台四丁目7番地28 株式会社ジーテクト内 Tokyo (JP). ▲高▼岡 舜(TAKAOKA Shun); 〒2050023 東京都羽

(54) Title: PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 生産方法



(57) Abstract: This production method comprises: a first step in which an aluminum alloy sheet that has been subjected to a precipitation hardening treatment in advance is heated to a temperature at which press molding is possible, in a state in which precipitation hardening is maintained; a transport step S102 in which the heated aluminum alloy sheet is housed in a box body of a transport device, heated air is introduced into the box body, and the aluminum alloy sheet is transported in a state in which a reduction in temperature is suppressed; and a pressing step S103 in which the aluminum alloy sheet transported in the transport step S102 is pressed.

(57) 要約: この生産方法は、予め析出硬化処理されたアルミニウム合金板を析出硬化が維持された状態でプレス成形可能な温度に加熱する第1工程と、加熱されたアルミニウム合金板を上述した搬送装置の箱体に収容し、箱体の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送する搬送工程S102と、搬送工程S102で搬送されたアルミニウム合金板をプレス加工するプレス工程S103とを備える。

S101 Heating step  
S102 Transport step  
S103 Pressing step  
AA Start  
BB End



WO 2023/037975 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,  
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：生産方法

**技術分野**

[0001] 本発明は、アルミニウム合金板をプレス加工する生産方法に関する。

**背景技術**

[0002] 例えば、車輻を構成する部品（車体部品）を形成する材料には、軽量化のため、例えば、高張力鋼板やアルミニウム合金板などの高強度な金属板が用いられている。この種の部品は、鋼板やアルミニウム合金板をプレス加工しているが、高強度な金属板のプレス加工には、熱間プレスが用いられている。例えば、高張力鋼板の熱間プレスでは、950℃まで加熱して高張力鋼板をオーステナイト組織に変化させた状態でプレス加工し、同時に型との接触による冷却で焼き入れ（マルテンサイト組織という硬い組織に変化させる）をすることで、高い強度の部品を形成可能としている（特許文献1）。

[0003] この熱間プレスでは、一般に、高張力鋼板を加熱炉で加熱し、加熱した高張力鋼板を加熱炉から搬出し、搬出した高張力鋼板をプレス機まで搬送する搬送工程を経てプレス加工している。この搬送工程では、加熱炉から約950℃まで加熱した高張力鋼板を搬出した後、搬出した高張力鋼板をプレス機まで搬送しているが、加熱温度が高いため搬送工程での温度低下は次工程でのプレス成形性に支障はない。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特許第4094473号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] 一方、高張力鋼板より更に軽量化する場合、車体部品にアルミニウム合金板が用いられる。アルミニウム合金板の場合、上述した搬送中における放射などによる熱損失が大きい場合、正常なプレス加工が実施できない。このた

め、例えば、加熱炉とプレス機との距離を短くし、搬送距離を小さくすることで、熱損失を抑制することが考えられる。しかしながら、加熱炉とプレス機との距離を短くすることには限界がある。

[0006] 本発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、搬送対象のアルミニウム合金板の搬送における熱損失の抑制を目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る生産方法は、予め析出硬化処理されたアルミニウム合金板を析出硬化が維持された状態でプレス成形可能な温度に加熱する加熱工程と、加熱されたアルミニウム合金板を箱体に収容し、箱体の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送する搬送工程と、搬送工程で搬送されたアルミニウム合金板をプレス加工するプレス工程とを備える。

[0008] 上記生産方法の一構成例において、加熱工程は、時効硬化したアルミニウム合金板を固溶開始温度以上、硬度低下温度までの範囲で加熱し、搬送工程では、アルミニウム合金板を固溶開始温度以上の状態で搬送し、プレス工程では、固溶開始温度でアルミニウム合金板をプレス加工する。

[0009] 上記生産方法の一構成例において、搬送工程を実施する搬送装置は、搬送機構と、搬送機構に固定され、アルミニウム合金板が収容される箱体と、アルミニウム合金板を箱体から搬出して箱体に搬入する搬出搬入機構と、箱体の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態とする加熱機構とを備える。

[0010] 上記生産方法の一構成例において、箱体は、第1開口および第1開口に向かい合う面に設けられた第2開口を有し、搬出搬入機構は、第1開口と第2開口との間で箱体を貫通して配置され、箱体を貫通する貫通方向に移動可能とされ、アルミニウム合金板を保持する保持部を備える搬送アームと、箱体の内部に保持部が収容された状態で、第1開口および第2開口の各々を遮蔽するように、保持部を挟んで搬送アームに取り付けられた第1遮蔽板および第2遮蔽板とを備える。

- [0011] 上記生産方法の一構成例において、第1遮蔽板および第2遮蔽板により第1開口および第2開口を遮蔽することで、箱体の内部は略密閉した状態とされる。
- [0012] 上記生産方法の一構成例において、第1遮蔽板は、保持部と保持部以外の領域との境界領域に設けられ、第2遮蔽板を開閉する開閉機構を備える。
- [0013] 上記生産方法の一構成例において、搬送アームは2つ設けられ、保持部における2つの搬送アームの各々に、アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化するフックを備える。
- [0014] 上記生産方法の一構成例において、箱体は、相互に開閉自在に蝶番で連結した下箱および上箱から構成され、搬出搬入機構は、蝶番が設けられている面より箱体を貫通して配置され、箱体を貫通する貫通方向に移動可能とされ、箱体の開閉部より突出可能とされた2本の搬送アームと、箱体の開閉部の側における2本の搬送アームに設けられ、2本の搬送アームの間でアルミニウム合金板を保持するための保持機構とを備える。
- [0015] 上記生産方法の一構成例において、箱体は、開口を有し、搬出搬入機構は、開口から吐出する方向に移動可能な状態で箱体の内部に収容された2本の搬送アームと、開口に向かい合う面の箱体を貫通して配置され、2本の搬送アームに連結して2本の搬送アームを箱体に出し入れする方向に移動可能とされた2本の棒と、箱体の開口に開閉可能に設けられた蓋と、箱体の開口の側の2本の搬送アームに設けられ、2本の搬送アームの間で、アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する保持機構とを備える。
- [0016] 上記生産方法の一構成例において、箱体は、上面が開口し、搬出搬入機構は、箱体の上面側に配置され、箱体の底面に平行な方向に移動可能とされ、箱体の上面開口を塞ぐことが可能とされた板と、箱体の底面に平行な方向で、箱体との相対的な位置が各々異なる第1位置と第2位置との間で板を移動させる第1移動機構と、第1位置の状態および第2位置の状態の各々において、板で箱体の上面を塞ぐ状態と開放する状態とに、箱体と板とを相対的に移動させる第2移動機構と、第1位置の状態で箱体の領域内となる板の箱体

の側の下面に設けられ、アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する保持機構とを備える。

- [0017] 上記生産方法の一構成例において、箱体は、2重構造とされている。
- [0018] 上記生産方法の一構成例において、箱体は、加熱機構が導入した空気を排気する排気口を備える。
- [0019] 上記生産方法の一構成例において、搬送装置は、排気口から排出される空気に、冷却された空気を混合する冷気供給機構をさらに備える。
- [0020] 上記生産方法の一構成例において、搬送装置は、箱体の下部に設けられた徐冷箱をさらに備え、冷気供給機構は、徐冷箱に設けられている。
- [0021] 上記生産方法の一構成例において、搬送装置は、箱体の内部の温度を測定する温度計と、温度計の測定結果を元に加熱機構を制御するコントローラとを備える。

### 発明の効果

- [0022] 以上説明したように、本発明によれば、加熱機構により所定温度とされている箱体の内部に収容してアルミニウム合金板を搬送するので、搬送対象のアルミニウム合金板の搬送における熱損失が抑制できる。

### 図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る生産方法を説明するフローチャートである。
- [図2]図2は、加熱工程における温度プロファイルの例を示す説明図である。
- [図3]図3は、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置の構成を示す構成図である。
- [図4A]図4Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置の一部構成を示す平面図である。
- [図4B]図4Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置の一部構成を示す平面図である。
- [図5A]図5Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置の一部構成を示す断面図である。

[図5B]図5 Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置の一部構成を示す平面図である。

[図5C]図5 Cは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置の一部構成を示す断面図である。

[図6A]図6 Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例2の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図6B]図6 Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例2の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図7A]図7 Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例2の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図7B]図7 Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例2の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図7C]図7 Cは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例2の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図7D]図7 Dは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例2の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図8A]図8 Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図8B]図8 Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図9A]図9 Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図9B]図9 Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図9C]図9 Cは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図9D]図9 Dは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図9E]図9Eは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図9F]図9Fは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図10A]図10Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図10B]図10Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11A]図11Aは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11B]図11Bは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11C]図11Cは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11D]図11Dは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11E]図11Eは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11F]図11Fは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11G]図11Gは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

[図11H]図11Hは、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置の構成を示す構成図である。

### 発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態に係る生産方法について、図1を参照して説明する。この生産方法は、予め析出硬化処理されたアルミニウム合金板をプレス加工する生産方法であり、加熱工程S101と、搬送工程S102と、プ

レス工程 S 1 0 3 とを備える。

- [0025] 加熱工程 S 1 0 1 では、予め析出硬化処理されたアルミニウム合金板を析出硬化が維持された状態でプレス成形可能な温度に加熱する。例えば、加熱工程 S 1 0 1 は、時効硬化したアルミニウム合金板を固溶開始温度以上、硬度低下温度までの範囲で加熱する。例えば、T 6 材または T 7 材の析出硬化処理がされている A 7 0 7 5 の板材（アルミニウム合金板）を析出硬化の状態が維持された状態で加熱する。例えば、加熱工程 S 1 0 1 では、アルミニウム合金板をプレス加工可能な 2 0 0 °C ~ 2 5 0 °C の範囲のいずれかの温度に 3 秒 ~ 7 0 秒加熱する。
- [0026] 搬送工程 S 1 0 2 は、加熱されたアルミニウム合金板を上述した搬送装置の箱体に收容し、箱体の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送する。例えば、搬送工程 S 1 0 2 では、アルミニウム合金板を固溶開始温度以上の状態で搬送する。
- [0027] プレス工程 S 1 0 3 は、搬送工程 S 1 0 2 で搬送されたアルミニウム合金板をプレス加工する。例えば、プレス工程 S 1 0 3 では、固溶開始温度でアルミニウム合金板をプレス加工する。
- [0028] 上述した生産方法によれば、板材メーカーが製造したアルミニウム合金からなる析出硬化処理がされているアルミニウム合金材を析出硬化の状態が維持された状態で加熱し、この析出硬化の状態を維持してプレス加工するので、部品メーカー（自動車メーカー）でプレス後に時効硬化処理が不要となる。プレス品の時効硬化は、加熱設備が大型化するとともに長時間を要することになり、自動車の生産速度に合わない。これに対し、上述したようにプレス後に時効硬化処理が不要ということは、時効硬化しているアルミニウム合金が、部品メーカー（自動車メーカー）でより低コストで生産性よく成形できるという優れた効果が得られる。
- [0029] ところで、加熱工程とプレス工程との間の搬送工程において、加熱されたアルミニウム合金板をプレス工程のプレス機まで単に搬送すると、この間にアルミニウム合金板は空気により冷却され、プレス工程で曲がらなくなり亀

裂が発生する場合がある。また、この空気によるアルミニウム合金板の温度低下を見込んで加熱工程の加熱温度を高くすると、T 6 材または T 7 材の時効処理ではアルミニウム合金板が軟化してプレス品の硬度が下がるので、温度低下を見込んで加熱工程の加熱温度を高くすることは望ましくない。尚、T 6 材よりも T 7 材のほうが硬度の下がりが顕著であるため、T 7 材ではより望ましくない。

[0030] 一例として、A 7 0 7 5 - T 7 3 材からなる厚さ 2 mm のアルミニウム合金板について、加熱工程を図 2 に示す温度プロファイルで加熱処理を実施してプレス処理をした実験の結果を示す。

[0031] 加熱工程が最大温度 2 5 5 °C ・加熱時間 4 5 秒では、プレス処理をした後のプレス品の硬度が 1 3 7 H V となる。加熱工程が最大温度 2 3 0 °C ・加熱時間 4 5 秒では、プレス処理をした後のプレス品の硬度が 1 5 1 H V となる。加熱工程が最大温度 2 2 5 °C ・加熱時間 2 5 秒では、プレス処理をした後のプレス品の硬度が 1 5 5 H V となる。加熱工程が最大温度 1 9 5 °C ・加熱時間 3 0 秒では、プレス処理をした後のプレス品の硬度が 1 5 6 H V となる。加熱工程が最大温度 1 9 5 °C ・加熱時間 1 0 秒では、プレス処理をした後のプレス品の硬度が 1 5 4 H V となる。

[0032] 加熱工程を高い温度の条件とすれば、プレス処理がしやすくなるが、プレス品の硬度が低くなる。プレス品の硬度は、1 5 0 H V が一般的な管理値となるため、上述した実験の結果においては、加熱工程におけるアルミニウム合金板の温度 2 5 5 °C は、製品規格（管理値）に合うプレス品を製造することができない条件となる。

[0033] 前述したように、加熱炉とプレス機との距離を短くすることには限界があり、加熱炉から加熱したアルミニウム合金板を搬出した後、搬出したアルミニウム合金板をプレス機まで搬送することになる。この搬送の間に、アルミニウム合金板は温度が低下するため、搬送時にアルミニウム合金板の温度低下を抑制することは極めて重要である。一方、搬送の間の温度低下を考慮して、加熱工程の温度を高くすると、上述した実験の結果でも明らかなように

、プレス品の硬度が低くなる。このため、前述した搬送装置を用いてアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送することは、上述したような問題の発生を抑制する上で極めて効果的である。特に、T7材は効果的である。

[0034] [実施例1]

次に、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例1の搬送装置について図3を参照して説明する。この搬送装置は、搬送機構101と、搬送機構101に固定された箱体102とを備える。搬送機構101は、モータなどで駆動する自走車から構成することができる。また、搬送機構101は、例えば、六軸ロボットから構成することができる。また、搬送機構101は、クレーンやシリンダーから構成することもできる。また、搬送機構101は、搬送ローダから構成することもできる。

[0035] 箱体102は、搬送対象の搬送物であるアルミニウム合金板を収容する部分であり、実施例1では、第1開口103および第1開口103に向かい合う面に設けられた第2開口104を有する。箱体102は、外箱102aと内箱102bとから構成して2重構造とすることができる。箱体102（外箱102a、内箱102b）は、例えば、ステンレス鋼、アルミ合金などから構成することができる。また、箱体102（外箱102a、内箱102b）は、セラミックスから構成することができる。

[0036] また、この搬送装置は、搬送物であるアルミニウム合金板を箱体102から搬出し、また箱体102に搬入する搬出搬入機構を備える。実施例1において、搬出搬入機構は、まず2つの搬送アーム105を備える。2つの搬送アーム105は、第1開口103と第2開口104との間で箱体102を貫通して配置されている。また、2つの搬送アーム105は、箱体102を貫通する貫通方向に移動可能とされ、搬送対象のアルミニウム合金板を保持する保持部121を備える。搬送アーム105は、例えば、ステンレス鋼から構成することができる。例えば、搬送アーム105は、第1開口103および第2開口104との接触面において、摺動可能とされている。2つの搬送

アーム105は、アルミニウム合金板が複数ある場合、複数の組を備える構成とすることができる。

[0037] 例えば、搬送アーム105は、保持部121において、アルミニウム合金板を保持するためのフック109を備える。アルミニウム合金板は、例えば、平面視で1辺が～2000mm程度の矩形とされた板状の部材である。例えば、保持部121において、2本の搬送アーム105に挟まれている平面視矩形の領域の4角の各々に、フック109が設けられている。また、2つの搬送アーム105の間の中央部に、アルミニウム合金板を保持するための支持構造（不図示）を備える構成とすることができる。フック109および支持構造は、アルミニウム合金板の大きさに合わせて適宜に設けることができる。また、フック109および支持構造は、搬送アーム105に着脱可能とすることができる。

[0038] また、搬送アーム105には、保持部121を挟んで第1遮蔽板106および第2遮蔽板107が取り付けられている。第1遮蔽板106は、保持部121と保持部121以外の領域との境界領域に設けられている。また、第2遮蔽板107は、箱体102から保持部121が排出される方向の、保持部121の先端部に設けられている。第1遮蔽板106、第2遮蔽板107は、フッ素ゴム、アルミナ系セラミックス、シリカ系セラミックス、ジルコニア系セラミックス、アルミナ質耐火煉瓦、シャモット質陶器などから構成することができる。第1遮蔽板106および第2遮蔽板107により、箱体102の内部に保持部121が収容された状態で、第1開口103および第2開口104の各々を遮蔽することができる。第1遮蔽板106および第2遮蔽板107により第1開口103および第2開口104を遮蔽することで、箱体102の内部は略密閉した状態とすることができる。また、第1遮蔽板106、第2遮蔽板107は、開閉機構を有することができる。また、第1遮蔽板106、第2遮蔽板107は、2つの搬送アーム105と、着脱可能とすることができる。

[0039] さらに、搬送アーム105には、第3遮蔽板110が備えられている。第

1 遮蔽板 106 を挟んで、第 2 遮蔽板 107 と第 3 遮蔽板 110 とは、線対称な状態で配置されている。搬送アーム 105 を、箱体 102 を貫通する貫通方向に移動させることで、保持部 121 を箱体 102 の外部に搬出する第 1 状態（図 4 A）と、保持部 121 を箱体 102（内箱 102 b）の内部に収容する第 2 状態（図 4 B）とにすることができる。この搬送アーム 105 の移動は、例えば、手動により実施することができる。また、搬送アーム 105 の移動は、所定の駆動機構を用いて自動により実施することができる。

[0040] 図 4 A に示す第 1 状態では、例えば、加熱炉で加熱されていたアルミニウム合金板 151 を、加熱炉内で保持部 121 に保持する状態とすることができる。例えば、まず、第 2 遮蔽板 107 が備える開閉機構により第 2 遮蔽板 107 を上方にスライドさせて開状態とする。この状態で 2 つの搬送アーム 105 を加熱炉の内部に差し込む。2 つの搬送アーム 105 を加熱炉の内部に差し込んだ状態においては、第 3 遮蔽板 110 および第 1 遮蔽板 106 により、第 1 開口 103 および第 2 開口 104 が遮蔽され、箱体 102（内箱 102 b）の内部が、略密閉された状態となる。

[0041] 2 つの搬送アーム 105 を差し込んだ加熱炉の中では、アルミニウム合金板 151 をロッドなどの上に保持しており、ロッドの上のアルミニウム合金板 151 を、第 2 遮蔽板 107 が開状態となっている箇所より 2 つの搬送アーム 105 の間の保持部 121 に取り込む。この状態で、ロッドを下降させることで、フック 109 の上にアルミニウム合金板 151 に載置させ、また、第 2 遮蔽板 107 を下方にスライドさせて閉状態とする。

[0042] また、保持部 121 における 2 つの搬送アーム 105 の各々に設けたフック 109 を、アルミニウム合金板 151 を保持する状態と開放する状態とに変化する機構を持たせることができる。例えば、加熱炉の中では、アルミニウム合金板 151 を保持するロッドを下降している状態とし、この状態で、2 つの搬送アーム 105 を加熱炉の内部に差し込む。このとき、アルミニウム合金板 151 は、2 つの搬送アーム 105 の保持部 121 より下方に配置されている。次いで、フック 109 を開放状態とした後、ロッドを上昇させて

アルミニウム合金板 151 を保持部 121 に取り込む。この後、フック 109 を保持状態としてから、ロッドを下降させることで、保持状態のフック 109 の上にアルミニウム合金板 151 に載置させることができる。

[0043] 図 4 B に示す第 2 状態では、箱体 102 (内箱 102 b) の内部に、保持部 121 とともに保持部に保持されたアルミニウム合金板 151 が収容された状態となる。この状態においては、第 2 遮蔽板 107 および第 1 遮蔽板 106 により、第 1 開口 103 および第 2 開口 104 が遮蔽され、箱体 102 (内箱 102 b) の内部が、略密閉された状態となる。

[0044] また、この搬送装置は、箱体 102 (内箱 102 b) の内部に加熱した空気を導入して、収容しているアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態とする加熱機構 (保温機構) 108 を備える。加熱機構 108 は、箱体 102 の内部に加熱機構 108 によって加熱された (温められた) 空気 (熱気、温風) を導入することで、箱体 102 の内部を加熱 (保温) する。加熱機構 108 は、例えば、日本ヒーター株式会社製の「空気高温加熱器 QA 型 (QA0-135)」から構成することができる。これは箱体外部の空気を圧縮し電気加熱ヒータに流入させ、一定温度かつ一定流速の加熱された空気を発生させることができる。2重構造とした箱体 102 の外箱 102 a と内箱 102 b との間の空気層により、内部空間の保温性を高めることができる。また、箱体 102 を 2重構造とすることで、内箱 102 b 内が加熱された状態において、外箱 102 a の表面は低温状態を保ち生産現場での安全性を保つことができる。

[0045] また、図 4 A, 図 5 A, 図 5 B に示すように、箱体 102 は、加熱機構 108 により内箱 102 b (保温室または加熱室) の一の側壁に沿って導入された空気 (熱気、温風) を排気する排気口 111 を中央に備えることができる。したがって、加熱した空気は保温室 (内箱 102 b) 内で渦状に流れ排気口 111 から下方の冷却室 (徐冷箱 112) に排出される。また、この冷却室 (徐冷箱 112) は、排気口 111 から排出される空気 (熱気、温風) に、冷却された空気 (冷風、冷気) を混合する冷気供給機構をさらに備える

ことができる。これにより、作業現場に加熱されて空気を排出せずに済む。冷氣供給機構は、箱体102の下部に設けられた徐冷箱112の中に設けることができる。なお、図5Aは、図5Bのa a'線の断面を示している。冷氣供給機構は、箱体を貫通する送風機113および排気口111の出口に誘導する流路114を備える。

[0046] 例えば、加熱機構108から供給される温風（加熱された空気）は、箱体102内部の角から壁面に沿って流入し、箱体102内部（保温室または加熱室）を渦状に循環し、保持部121に保持されているアルミニウム合金板を均一に加熱し、中央に配置された排気口111から冷却室（徐冷箱112）に排気される。送風機113から供給される冷氣は、徐冷箱112に平面視でL字状のガイドまたは配管を用いて設けられた流路114で輸送され、中央の排気口111から徐冷箱112に排出される温風に混合される。冷氣が混合されて徐冷された排出空気は、流路114に対峙する壁面で左右の二手に分流され、徐冷箱112の底部に設けられた左右一对の排出口115より外部に排出される。

[0047] このように、排出口115は、平面視で、排気口111とは異なる位置に配置することができる。排出口115は、徐冷箱112の底部の中央部より壁面側の（流路114より外側の）複数個所に設けることができる。この構成とすることで、扁平な平面視矩形形状の箱体102内部の底面に平行に載置される板状のアルミニウム合金板に温風を渦状かつ流速一定に吹き当てることで、板状のアルミニウム合金板を効率よく均一に加熱できる。また、冷氣が混合されるので、排出口115から排出される空気の温度を低下させることでプレス作業現場の環境を悪化しない。

[0048] また、図5Cに示すように、逆止弁116を設け、排気口111から箱体102内部に空気（冷却されている空気）が逆流しない構造とすることができる。また、排出口115には、消音装置を設けることができる。

[0049] また、この搬送装置は、箱体102の内部の温度を測定する温度計131と、温度計131の測定結果を元に加熱機構108を制御するコントローラ

132とを備えることができる。温度計131は、箱体102の内部において、搬送アーム105によるアルミニウム合金板の搬入搬出動作の妨げとならない箇所に配置する。温度計131は、例えば、内箱102bの内部の底面、または天井面に設けることができる。例えば、温度計131は、箱体102に收容されたアルミニウム合金板のほぼ中央部にあたる領域の、内箱102bの内部の底面、または天井面に設けることができる。この構成とすることで、收容されたアルミニウム合金板の近傍における箱体102の内部の温度が測定可能となる。温度計131は、例えば、熱電対から構成することができる。

[0050] コントローラ132は、温度計の測定結果が、設定されている目標温度となるように、加熱機構108の動作を制御する。例えば、実験などにより、温度計131の温度測定結果と、收容されているアルミニウム合金板の温度との相関を求めておき、この結果をコントローラ132による制御に反映させることで、より精確な温度制御が可能となる。

[0051] この搬送装置では、まず、図4Aに示す第1状態において、アルミニウム合金板151を保持部121に保持（搬入）する。次いで、図4Bに示す第2状態として、アルミニウム合金板151を保持した保持部121を、加熱機構108により所定温度とされている箱体102（内箱102b）の内部に收容する。次いで、搬送機構101を動作させ、所定の箇所（例えばプレス機）にアルミニウム合金板151を搬送する。この後、図4Aに示す第1状態とし、アルミニウム合金板151を保持部121から取り出し（搬出）可能とする。従って、この搬送装置によれば、アルミニウム合金板151は、加熱工程からプレス工程の間の搬送中は所定温度とされている箱体102（内箱102b）の内部に收容されているので、熱損失を抑制することができる。

[0052] また、この搬送装置は、加熱機構108により所定の温度に保温（加熱）されている箱体102の内部が、図4Aに示す第1状態においても、図4Bに示す第2状態においても、略密閉された状態とされる。このため、アルミ

ニウム合金板 151 の搬出搬入を実施するとき第 1 状態と第 2 状態とを切り替えても、箱体 102 の内部の温度変動が抑制できる。例えば、温度計 131 およびコントローラ 132 による制御系により加熱機構 108 を制御することで、搬送中における箱体 102 の内部の温度変化をほぼゼロの状態とすることが可能である。特に、加熱機構 108 により箱体の内部に加熱した空気を導入して前記アルミニウム合金板の温度低下を抑制したので、遮蔽板の開閉や箱体が密閉状態ではなく熱損失があっても、熱損失分を含む加熱した空気が補充されるため箱体 102 の内部の温度変動が抑制できる。

[0053] 発明者らの鋭意の検討により、以下に示すことが判明した。例えば、A7000 系のアルミニウム合金板を予め T7 処理の時効硬化処理を施した素材を固溶開始温度近傍の成形温度 200℃ の条件で温間プレス成形する場合、プレス対象の板材を加熱炉で硬度が低下しない上限温度の 200～250℃ 程度に加熱し、加熱炉から取り出した後、周囲の空気に触れる状態でプレス機に搬送してプレス成形する。この搬送に例えば 20 秒要すると、温度が 10～15℃ 程度低下する。このように温度が成形可能な 200℃ より低下すると、プレス条件を満たさなくなり、亀裂などが発生して成形不良となる。

[0054] そこで、箱体の内部に加熱した空気を導入して前記アルミニウム合金板の温度低下を抑制した。加熱工程からプレス工程の間の搬送工程におけるアルミニウム合金板の温度変動をほぼゼロの状態を達成した。前記箱体はアルミニウム合金板を収納するサイズで十分である。加熱機構の加熱エネルギーを削減でき、搬送機構も小型化でき、コストを上昇させることなく箱体内部の温度を維持することが可能となる。

[0055] [実施例 2]

次に、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例 2 の搬送装置について図 6A、図 6B を参照して説明する。この搬送装置は、搬送機構（不図示）と、搬送機構に固定された箱体 202 とを備える。搬送機構は、前述した実施例 1 と同様であり、例えば、図示しない搬送機構の上に、箱体 202 が固定されている。また、前述した実施例 1 と同様に、箱体 202 の内部

に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態とする加熱機構（不図示）を備える。加熱機構は、箱体 202 の内部に加熱機構によって加熱された（温められた）空気（熱気、温風）を導入することで、箱体 202 の内部を加熱（保温）する。

[0056] 箱体 202 は、相互に開閉自在に蝶番 203 で連結した下箱 202 a および上箱 202 b から構成される。また、箱体 202 は、2 重構造とされ、下箱 202 a および上箱 202 b の内側に、内下箱 206 a、内上箱 206 b を備える。

[0057] また、この搬送装置は、箱体 202 を貫通する貫通方向に移動可能とされた 2 本の搬送アーム 204 を備える。なお、図 6 A は、2 本の搬送アーム 204 が延在する方向に平行な断面を模式的に示し、図 6 B は、2 本の搬送アーム 204 が延在する方向に垂直な断面を模式的に示している。2 本の搬送アーム 204 は、蝶番 203 が設けられている面より箱体 202 を貫通して配置され、箱体 202 の開閉部より突出可能とされている。また、2 本の搬送アーム 204 は、2 本の搬送アーム 204 の間でアルミニウム合金板 251 を保持するための保持機構 205 を備える。保持機構 205 は、例えば、クランプとすることができる。2 本の搬送アーム 204 および保持機構 205 により、搬出搬入機構が構成されている。

[0058] 例えば、図 7 A に示すように、下箱 202 a と上箱 202 b とを開状態とした後、2 本の搬送アーム 204 を箱体 202 の開閉部の方向へスライドさせ、図 7 B に示すように、2 本の搬送アーム 204 を箱体 202 の開閉部より吐出させる。2 本の搬送アーム 204 の吐出先にアルミニウム合金板 251 を配置しておくことで、アルミニウム合金板 251 を保持機構 205 により保持状態とすることができる。例えば、図示しない加熱炉で加熱されていたアルミニウム合金板 251 を、加熱炉内で保持機構 205 により保持状態とすることができる。

[0059] 上述したように、例えば、2 本の搬送アーム 204 を箱体 202 の開閉部より吐出させた状態で、2 つの搬送アーム 204 を加熱炉の内部に差し込む

。2つの搬送アーム105を差し込んだ加熱炉の中では、アルミニウム合金板251をロッド（不図示）などの上に保持しており、ロッドの上のアルミニウム合金板251を、差し込んだ2つの搬送アーム204の間に配置することで、アルミニウム合金板251を保持機構205により保持状態とすることができる。

[0060] この状態でロッドを下降させた後、図7Cに示すように、2本の搬送アーム204を蝶番203の側にスライドさせることで、保持機構205により保持しているアルミニウム合金板251を、加熱炉から搬出して箱体202の内部に搬入する。この状態で、下箱202aと上箱202bとを閉状態とすることで、図7Dに示すように、アルミニウム合金板251を収容することができる。このように、保温状態とされている箱体202の内部にアルミニウム合金板251を収容した状態で、搬送機構（不図示）を動作させ、例えばプレス機にアルミニウム合金板251を搬送する。

[0061] このようにプレス機にアルミニウム合金板251を搬送した後、図7A、図7Bを用いて説明した下箱202aおよび上箱202bの開状態、および2本の搬送アーム204のスライド動作と同様にすることで、保持機構205により保持しているアルミニウム合金板251を、プレス機に搬入することができる。従って、この搬送装置によれば、アルミニウム合金板251は、搬送中は所定温度とされている箱体202の内部に収容されているので、熱損失を抑制することができる。

[0062] [実施例3]

次に、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例3の搬送装置について図8A、図8Bを参照して説明する。この搬送装置は、搬送機構（不図示）と、搬送機構に固定された箱体302とを備える。搬送機構は、前述した実施例1、2と同様であり、例えば、図示しない搬送機構の上に、箱体302が固定されている。また、前述した実施例1と同様に、箱体302の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態とする加熱機構（不図示）を備える。加熱機構は、箱体302の内部に加

熱機構によって加熱された（温められた）空気（熱気、温風）を導入することで、箱体302の内部を加熱（保温）する。

[0063] 箱体302は、開口303を有する。また、箱体302は、2重構造とされ、外箱302aと内箱302bとを備える。また、この搬送装置は、開口303から吐出する方向に移動可能な状態で箱体302の内部に収容された2本の搬送アーム304を備える。なお、図8Aは、2本の搬送アーム304が延在する方向に平行な断面を模式的に示し、図8Bは、2本の搬送アーム304が延在する方向に垂直な断面を模式的に示している。また、開口303に向かい合う面の箱体302を貫通して配置され、2本の搬送アーム304に連結して2本の搬送アーム304を箱体302に出し入れする方向に移動可能とされた2本の棒305を備える。2本の搬送アーム304、2本の棒305により搬出搬入機構が構成されている。

[0064] また、箱体302の開口303の側の2本の搬送アーム304には、保持機構307が設けられている。保持機構307は、2本の搬送アーム304の間で、アルミニウム合金板351を保持する状態と開放する状態とに変化する。

[0065] また、箱体302の開口303には、開閉可能に蓋306が設けられている。例えば、蓋306に固定されたワイヤ固定部308にワイヤ309が接続されている。また、ワイヤ309は、定滑車310にかけられて図示しないワイヤ巻き揚げ機構に連結している。例えば、ワイヤ巻き揚げ機構（不図示）によりワイヤ309を巻き揚げることで、図9Aに示すように、蓋306を開状態とする。この状態で、図示しない移動機構により2本の棒305を押し出すことで、2本の搬送アーム304を箱体302から吐出させる。

[0066] 図9Bに示すように、2本の搬送アーム304の吐出先にアルミニウム合金板351を配置しておくことで、後述するように、アルミニウム合金板351を保持機構307により保持状態とすることができる。例えば、2本の搬送アーム304を箱体302の開口303より吐出させた状態で、2つの搬送アーム304を加熱炉の内部に差し込む。2本の搬送アーム304を差

し込んだ加熱炉の中では、図9Cに示すように、アルミニウム合金板351がロッド311の上に保持されている。ロッド311の上のアルミニウム合金板351を、差し込んだ2つの搬送アーム304の間に配置し、例えば、ロッド311を下降させることで、図9D、図9Eに示すように、アルミニウム合金板351を保持機構307により保持状態とすることができる。

[0067] このように、アルミニウム合金板351を保持機構307により保持状態とした後、図示しない移動機構により2本の棒305を引き戻すことで、2本の搬送アーム304を箱体302（内箱302b）に引き戻す。また、ワイヤ巻き揚げ機構（不図示）によりワイヤ309を巻き下げることで、図9Fに示すように、蓋306を閉状態とする。これにより、保持機構307により保持しているアルミニウム合金板351を、加熱炉から搬出して箱体302（内箱302b）の内部に搬入し、アルミニウム合金板351を箱体302に収容することができる。

[0068] 上述したように保温状態とされている箱体302の内部にアルミニウム合金板351を収容した状態で、搬送機構（不図示）を動作させ、例えばプレス機にアルミニウム合金板351を搬送する。

[0069] このようにプレス機にアルミニウム合金板351を搬送した後、図9A、図9Bを用いて説明した蓋306の開動作および2本の搬送アーム304のスライド動作と同様にすることで、保持機構307により保持しているアルミニウム合金板351を、プレス機に搬入することができる。従って、この搬送装置によれば、アルミニウム合金板351は、搬送中は所定温度とされている箱体302の内部に収容されているので、熱損失を抑制することができる。

[0070] [実施例4]

次に、本発明の実施の形態に係る生産方法で用いる実施例4の搬送装置について図10A、図10Bを参照して説明する。この搬送装置は、搬送機構（不図示）と、搬送機構に固定された箱体402とを備える。搬送機構は、前述した実施例1、2、3と同様であり、例えば、図示しない搬送機構の上

に、箱体402が固定されている。

[0071] また、実施例4では、箱体402は上面が開口している。また、箱体402は、2重構造とされ、外箱402aと内箱402bとを備える。また、箱体402の上面側に配置される板403を備える。板403は、箱体402の底面に平行な方向に移動可能とされ、箱体402の上面開口を塞ぐことが可能とされ、箱体402の上面の開口を塞ぐ蓋として機能する。なお、図10Aは、板403が箱体402の底面に平行な移動方向に平行な断面を模式的に示し、図10Bは、板403が箱体402の底面に平行な移動方向に垂直な断面を模式的に示している。

[0072] 板403は、図示しない第1移動機構により、箱体402の底面に平行な方向で、箱体402との相対的な位置が各々異なる第1位置と第2位置との間で移動可能とされている。さらに、箱体402と板403とは、図示しない第2移動機構により、上述した第1位置の状態および第2位置の状態の各々において、板403で箱体402の上面を塞ぐ状態と開放する状態とに相対的に移動可能とされている。

[0073] また、この搬送装置は、第1位置の状態で箱体402の領域内となる板403の箱体402の側の下面に保持機構404が設けられている。保持機構404は、アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する。保持機構404は、例えば、フック405を備えている。

[0074] また、前述した実施例1と同様に、箱体402の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態とする加熱機構（不図示）を備える。加熱機構は、箱体402の内部に加熱機構によって加熱された（温められた）空気（熱気、温風）を導入することで、箱体402の内部を加熱（保温）する。

[0075] 例えば、図11Aに示すように、図示しない第2移動機構により、板403を上昇させて箱体402の上面より離間させることで、箱体402を開放状態とすることができる。次いで、図示しない第1移動機構により板403を箱体402の底面に平行な方向に移動させ、さらに、図示しない第2移動

機構により、板403を下降させて箱体402の上面に当接させる。これにより、図11Bに示すように、板403の保持機構404が設けられている領域を箱体402の外部に配置させる。

[0076] この状態で、板403の保持機構404が設けられている領域を加熱炉の内部に差し込む。板403の保持機構404が設けられている領域を差し込んだ加熱炉の中では、図11Cに示すように、アルミニウム合金板451がロッド（不図示）の上に保持されている。ロッドの上のアルミニウム合金板451を、差し込んだ板403の保持機構404が設けられている領域の下側に配置し、保持機構404を開放する状態とする。

[0077] 保持機構404を開放状態とし、例えば、搬送機構により箱体402および板403を下降させ、アルミニウム合金板451の両脇に保持機構404が配置する状態とし、図11D、図11Eに示すように、保持機構404を、アルミニウム合金板451を保持する状態とする。

[0078] このように、アルミニウム合金板451を保持機構404により保持状態とした後、図示しない第2移動機構により、板403を上昇させて箱体402の上面より離間させ（図11F）、次いで、図示しない第1移動機構により板403を箱体402の底面に平行な方向に移動させることで、板403の保持機構404が設けられている領域を箱体402の上方に移動させ（図11G）。さらに、図示しない第2移動機構により、板403を下降させて箱体402の上面に当接させる。これにより、図11Hに示すように、保持機構404により保持しているアルミニウム合金板451を、加熱炉から搬出して箱体402（内箱402b）の内部に搬入し、アルミニウム合金板451を箱体402に収容することができる。

[0079] 上述したように保温状態とされている箱体402の内部にアルミニウム合金板451を収容した状態で、搬送機構（不図示）を動作させ、例えばプレス機にアルミニウム合金板451を搬送する。

[0080] このようにプレス機にアルミニウム合金板451を搬送した後、図11A、図11Bを用いて説明した蓋306の上昇動作およびスライド動作と同様

にすることで、保持機構404により保持しているアルミニウム合金板451を、プレス機に搬入することができる。従って、この搬送装置によれば、アルミニウム合金板451は、搬送中は所定温度とされている箱体402の内部に收容されているので、熱損失を抑制することができる。

[0081] なお、上述した加熱工程は、接触式加熱炉を用いることができる。均熱性が高く、ブランク形状の大小に容易に対応でき、簡素な設備のため量産性もある。時効硬化したアルミ合金板の硬度を落とすことなくプレス成形温度まで加熱することに好適である。

[0082] また、接触式加熱炉はワークを挟むようにサーボモータで接近離反し、荷重値制御と温度制御される上下プレートを設置することができる。ワーク両面から密着しつつ一定に加熱されるため均一に急速加熱が可能となり、ワークへの熱影響（硬度低下）を最小限にできる。

[0083] また、箱体と加熱炉はそれぞれ複数平行に整列して配置することができる。プレス時間は加熱時間より短い（実施例の場合、加熱時間60秒に対し下死点保持時間10秒）ので、時間のかかる装置を複数用意すれば、トータルとして生産速度を向上できる。平行に整列するので、スペース効率を高め、搬送の合理化が可能となる。

[0084] 以上に説明したように、本発明によれば、加熱機構により所定温度とされている箱体の内部に收容してアルミニウム合金板を搬送するので、搬送対象のアルミニウム合金板の搬送における熱損失が抑制できるようになる。したがって、予め析出硬化処理され強度・硬度が高められたアルミニウム合金板をその強度・硬度を低下させることなく、熱間プレスが可能となるとともに、プレス現場での時効硬化処理が不要となって生産性を低下させることがない。

[0085] 加熱されたアルミニウム合金板を箱体に收容し、箱体の内部に加熱した空気を導入してアルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送する搬送工程により、前工程の加熱工程の加熱温度を硬度が低下しない上限温度かつプレス成形できる下限温度の狭い温度範囲（7000系T7処理の場合は2

00～250℃)でも搬送中の温度低下を抑制できる。したがって、次工程のプレス工程では硬度低下なくプレス成形が可能となる。加熱工程の前の素材の段階で予め析出硬化処理されているため、プレス現場における人工時効硬化処理が不要となり、生産速度の低下がない、軽量で硬度(強度)の高い車体部品が得られる。また、箱体の内部に加熱した空気を導入するため、アルミニウム合金板の箱体からの出し入れによる熱損失を補完して一定温度にコントロールできる。

[0086] 上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されるが、以下には限られない。

[0087] [付記1]

予め析出硬化処理されたアルミニウム合金板を析出硬化が維持された状態でプレス成形可能な温度に加熱する加熱工程と、

加熱された前記アルミニウム合金板を箱体に収容し、前記箱体の内部に加熱した空気を導入して前記アルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送する搬送工程と、

前記搬送工程で搬送された前記アルミニウム合金板をプレス加工するプレス工程と

を備える生産方法。

[0088] [付記2]

付記1記載の生産方法において、

前記加熱工程は、時効硬化した前記アルミニウム合金板を固溶開始温度以上、硬度低下温度までの範囲で加熱し、

前記搬送工程では、前記アルミニウム合金板を固溶開始温度以上の状態で搬送し、

前記プレス工程では、固溶開始温度で前記アルミニウム合金板をプレス加工する

ことを特徴とする生産方法。

[0089] [付記3]

付記 1 または 2 記載の生産方法において、  
前記搬送工程を実施する搬送装置は、  
搬送機構と、  
前記搬送機構に固定され、前記アルミニウム合金板が収容される前記箱体  
と、  
前記アルミニウム合金板を前記箱体から搬出して前記箱体に搬入する搬出  
搬入機構と、  
前記箱体の内部に加熱した空気を導入して前記アルミニウム合金板の温度  
低下を抑制した状態とする加熱機構と  
を備えることを特徴とする生産方法。

[0090] [付記 4]

付記 3 記載の生産方法において、  
前記箱体は、第 1 開口および前記第 1 開口に向かい合う面に設けられた第  
2 開口を有し、  
前記搬出搬入機構は、  
前記第 1 開口と前記第 2 開口との間で前記箱体を貫通して配置され、前記  
箱体を貫通する貫通方向に移動可能とされ、前記アルミニウム合金板を保持  
する保持部を備える搬送アームと、  
前記箱体の内部に前記保持部が収容された状態で、前記第 1 開口および前  
記第 2 開口の各々を遮蔽するように、前記保持部を挟んで前記搬送アームに  
取り付けられた第 1 遮蔽板および第 2 遮蔽板と  
を備えることを特徴とする生産方法。

[0091] [付記 5]

付記 4 記載の生産方法において、  
前記第 1 遮蔽板および前記第 2 遮蔽板により前記第 1 開口および前記第 2  
開口を遮蔽することで、前記箱体の内部は略密閉した状態とされることを特  
徴とする生産方法。

[0092] [付記 6]

付記 4 または 5 記載の生産方法において、

前記第 1 遮蔽板は、前記保持部と前記保持部以外の領域との境界領域に設けられ、第 2 遮蔽板を開閉する開閉機構を備えることを特徴とする生産方法。

[0093] [付記 7]

付記 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の生産方法において、

前記搬送アームは 2 つ設けられ、前記保持部における 2 つの前記搬送アームの各々に、前記アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化するフックを備えることを特徴とする生産方法。

[0094] [付記 8]

付記 3 記載の生産方法において、

前記箱体は、相互に開閉自在に蝶番で連結した下箱および上箱から構成され、

前記搬出搬入機構は、

前記蝶番が設けられている面より前記箱体を貫通して配置され、前記箱体を貫通する貫通方向に移動可能とされ、前記箱体の開閉部より突出可能とされた 2 本の搬送アームと、

前記箱体の開閉部の側における前記 2 本の搬送アームに設けられ、前記 2 本の搬送アームの間で前記アルミニウム合金板を保持するための保持機構とを備えることを特徴とする生産方法。

[0095] [付記 9]

付記 3 記載の生産方法において、

前記箱体は、開口を有し、

前記搬出搬入機構は、

前記開口から吐出する方向に移動可能な状態で前記箱体の内部に収容された 2 本の搬送アームと、

前記開口に向かい合う面の前記箱体を貫通して配置され、前記 2 本の搬送アームに連結して前記 2 本の搬送アームを前記箱体に出し入れする方向に移

動可能とされた2本の棒と、

前記箱体の前記開口に開閉可能に設けられた蓋と、

前記箱体の前記開口の側の前記2本の搬送アームに設けられ、前記2本の搬送アームの間で、前記アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する保持機構と

を備えることを特徴とする生産方法。

[0096] [付記10]

付記3記載の生産方法において、

前記箱体は、上面が開口し、

前記搬出搬入機構は、

前記箱体の上面側に配置され、前記箱体の底面に平行な方向に移動可能とされ、前記箱体の上面開口を塞ぐことが可能とされた板と、

前記箱体の底面に平行な方向で、前記箱体との相対的な位置が各々異なる第1位置と第2位置との間で前記板を移動させる第1移動機構と、

前記第1位置の状態および前記第2位置の状態の各々において、前記板で前記箱体の上面を塞ぐ状態と開放する状態とに、前記箱体と前記板とを相対的に移動させる第2移動機構と、

前記第1位置の状態で前記箱体の領域内となる前記板の前記箱体の側の下面に設けられ、前記アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する保持機構と

を備えることを特徴とする生産方法。

[0097] [付記11]

付記3～10のいずれか1項に記載の生産方法において、

前記箱体は、2重構造とされていることを特徴とする生産方法。

[0098] [付記12]

付記3～11のいずれか1項に記載の生産方法において、

前記箱体は、前記加熱機構が導入した空気を排気する排気口を備えることを特徴とする生産方法。

[0099] [付記 1 3]

付記 1 2 記載の生産方法において、  
前記搬送装置は、  
前記排気口から排出される空気に、冷却された空気を混合する冷気供給機構をさらに備えることを特徴とする生産方法。

[0100] [付記 1 4]

付記 1 3 記載の生産方法において、  
前記搬送装置は、  
前記箱体の下部に設けられた徐冷箱をさらに備え、前記冷気供給機構は、前記徐冷箱に設けられていることを特徴とする生産方法。

[0101] [付記 1 5]

付記 3 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の生産方法において、  
前記搬送装置は、  
前記箱体の内部の温度を測定する温度計と、  
前記温度計の測定結果を元に前記加熱機構を制御するコントローラと  
を備えることを特徴とする生産方法。

[0102] なお、本発明は以上に説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で、当分野において通常の知識を有する者により、多くの変形および組み合わせが実施可能であることは明白である。

### 符号の説明

[0103] 1 0 1 …搬送機構、1 0 2 …箱体、1 0 2 a …外箱、1 0 2 b …内箱、1 0 3 …第 1 開口、1 0 4 …第 2 開口、1 0 5 …搬送アーム、1 0 6 …第 1 遮蔽板、1 0 7 …第 2 遮蔽板、1 0 8 …加熱機構、1 1 0 …第 3 遮蔽板、1 2 1 …保持部、1 5 1 …アルミニウム合金板。

## 請求の範囲

- [請求項1]        予め析出硬化処理されたアルミニウム合金板を析出硬化が維持された状態でプレス成形可能な温度に加熱する加熱工程と、
- 加熱された前記アルミニウム合金板を箱体に収容し、前記箱体の内部に加熱した空気を導入して前記アルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態で搬送する搬送工程と、
- 前記搬送工程で搬送された前記アルミニウム合金板をプレス加工するプレス工程と
- を備える生産方法。
- [請求項2]        請求項1記載の生産方法において、
- 前記加熱工程は、時効硬化した前記アルミニウム合金板を固溶開始温度以上、硬度低下温度までの範囲で加熱し、
- 前記搬送工程では、前記アルミニウム合金板を固溶開始温度以上の状態で搬送し、
- 前記プレス工程では、固溶開始温度で前記アルミニウム合金板をプレス加工する
- ことを特徴とする生産方法。
- [請求項3]        請求項1記載の生産方法において、
- 前記搬送工程を実施する搬送装置は、
- 搬送機構と、
- 前記搬送機構に固定され、前記アルミニウム合金板が収容される前記箱体と、
- 前記アルミニウム合金板を前記箱体から搬出して前記箱体に搬入する搬出搬入機構と、
- 前記箱体の内部に加熱した空気を導入して前記アルミニウム合金板の温度低下を抑制した状態とする加熱機構と
- を備えることを特徴とする生産方法。
- [請求項4]        請求項3記載の生産方法において、

前記箱体は、第1開口および前記第1開口に向かい合う面に設けられた第2開口を有し、

前記搬出搬入機構は、

前記第1開口と前記第2開口との間で前記箱体を貫通して配置され、前記箱体を貫通する貫通方向に移動可能とされ、前記アルミニウム合金板を保持する保持部を備える搬送アームと、

前記箱体の内部に前記保持部が収容された状態で、前記第1開口および前記第2開口の各々を遮蔽するように、前記保持部を挟んで前記搬送アームに取り付けられた第1遮蔽板および第2遮蔽板と

を備えることを特徴とする生産方法。

[請求項5]

請求項4記載の生産方法において、

前記第1遮蔽板および前記第2遮蔽板により前記第1開口および前記第2開口を遮蔽することで、前記箱体の内部は略密閉した状態とされることを特徴とする生産方法。

[請求項6]

請求項4記載の生産方法において、

前記第1遮蔽板は、前記保持部と前記保持部以外の領域との境界領域に設けられ、第2遮蔽板を開閉する開閉機構を備えることを特徴とする生産方法。

[請求項7]

請求項4記載の生産方法において、

前記搬送アームは2つ設けられ、前記保持部における2つの前記搬送アームの各々に、前記アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化するフックを備えることを特徴とする生産方法。

[請求項8]

請求項3記載の生産方法において、

前記箱体は、相互に開閉自在に蝶番で連結した下箱および上箱から構成され、

前記搬出搬入機構は、

前記蝶番が設けられている面より前記箱体を貫通して配置され、前記箱体を貫通する貫通方向に移動可能とされ、前記箱体の開閉部より

突出可能とされた2本の搬送アームと、

前記箱体の開閉部の側における前記2本の搬送アームに設けられ、前記2本の搬送アームの間で前記アルミニウム合金板を保持するための保持機構と

を備えることを特徴とする生産方法。

[請求項9]

請求項3記載の生産方法において、

前記箱体は、開口を有し、

前記搬出搬入機構は、

前記開口から吐出する方向に移動可能な状態で前記箱体の内部に収容された2本の搬送アームと、

前記開口に向かい合う面の前記箱体を貫通して配置され、前記2本の搬送アームに連結して前記2本の搬送アームを前記箱体に出し入れする方向に移動可能とされた2本の棒と、

前記箱体の前記開口に開閉可能に設けられた蓋と、

前記箱体の前記開口の側の前記2本の搬送アームに設けられ、前記2本の搬送アームの間で、前記アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する保持機構と

を備えることを特徴とする生産方法。

[請求項10]

請求項3記載の生産方法において、

前記箱体は、上面が開口し、

前記搬出搬入機構は、

前記箱体の上面側に配置され、前記箱体の底面に平行な方向に移動可能とされ、前記箱体の上面開口を塞ぐことが可能とされた板と、

前記箱体の底面に平行な方向で、前記箱体との相対的な位置が各々異なる第1位置と第2位置との間で前記板を移動させる第1移動機構と、

前記第1位置の状態および前記第2位置の状態の各々において、前記板で前記箱体の上面を塞ぐ状態と開放する状態とに、前記箱体と前

記板とを相対的に移動させる第2移動機構と、

前記第1位置の状態の前記箱体の領域内となる前記板の前記箱体の側の下面に設けられ、前記アルミニウム合金板を保持する状態と開放する状態とに変化する保持機構と

を備えることを特徴とする生産方法。

[請求項11]

請求項3～10のいずれか1項に記載の生産方法において、

前記箱体は、2重構造とされていることを特徴とする生産方法。

[請求項12]

請求項3～10のいずれか1項に記載の生産方法において、

前記箱体は、前記加熱機構が導入した空気を排気する排気口を備えることを特徴とする生産方法。

[請求項13]

請求項12に記載の生産方法において、

前記搬送装置は、

前記排気口から排出される空気に、冷却された空気を混合する冷気供給機構をさらに備えることを特徴とする生産方法。

[請求項14]

請求項13に記載の生産方法において、

前記搬送装置は、

前記箱体の下部に設けられた徐冷箱をさらに備え、前記冷気供給機構は、前記徐冷箱に設けられていることを特徴とする生産方法。

[請求項15]

請求項3～10のいずれか1項に記載の生産方法において、

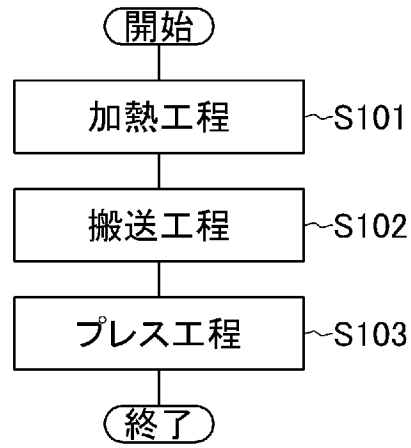
前記搬送装置は、

前記箱体の内部の温度を測定する温度計と、

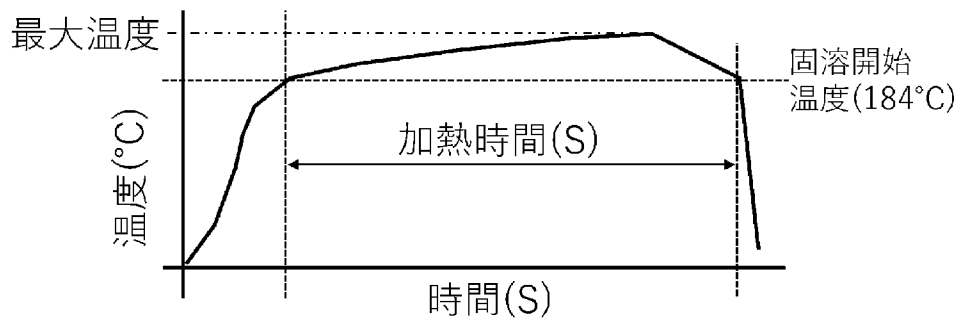
前記温度計の測定結果を元に前記加熱機構を制御するコントローラと

を備えることを特徴とする生産方法。

[図1]

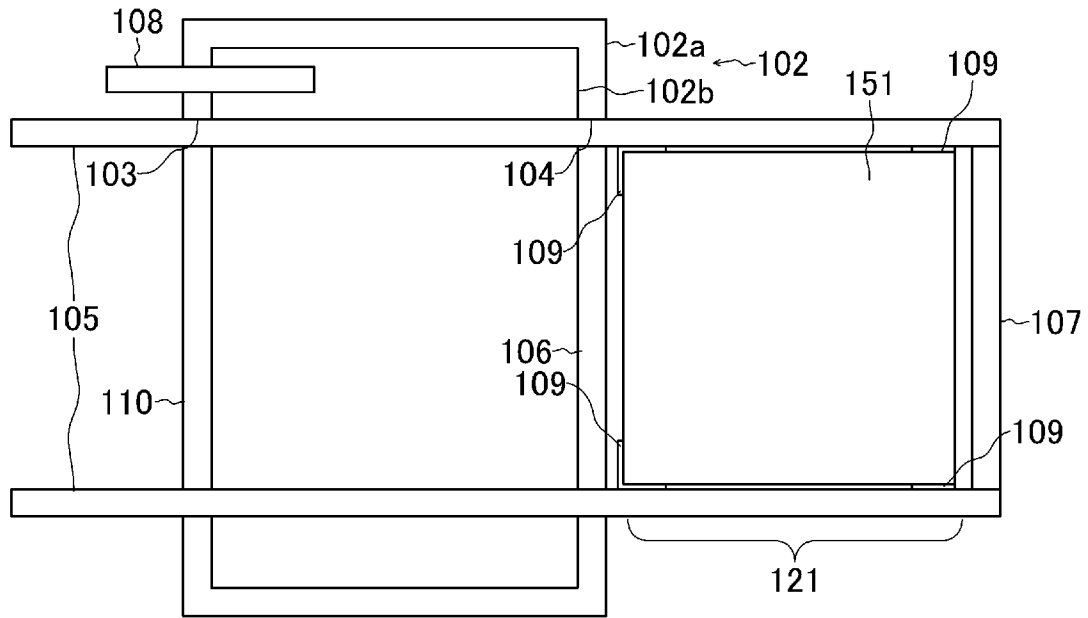


[図2]

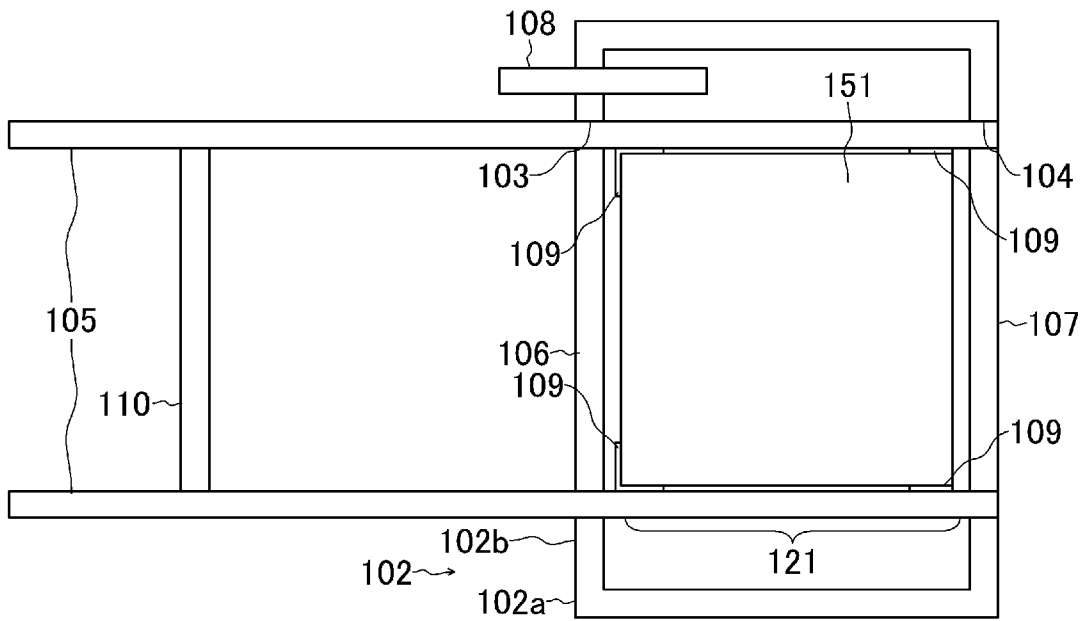




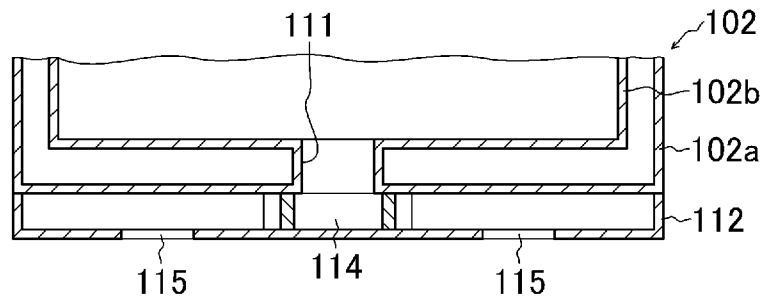
[図4A]



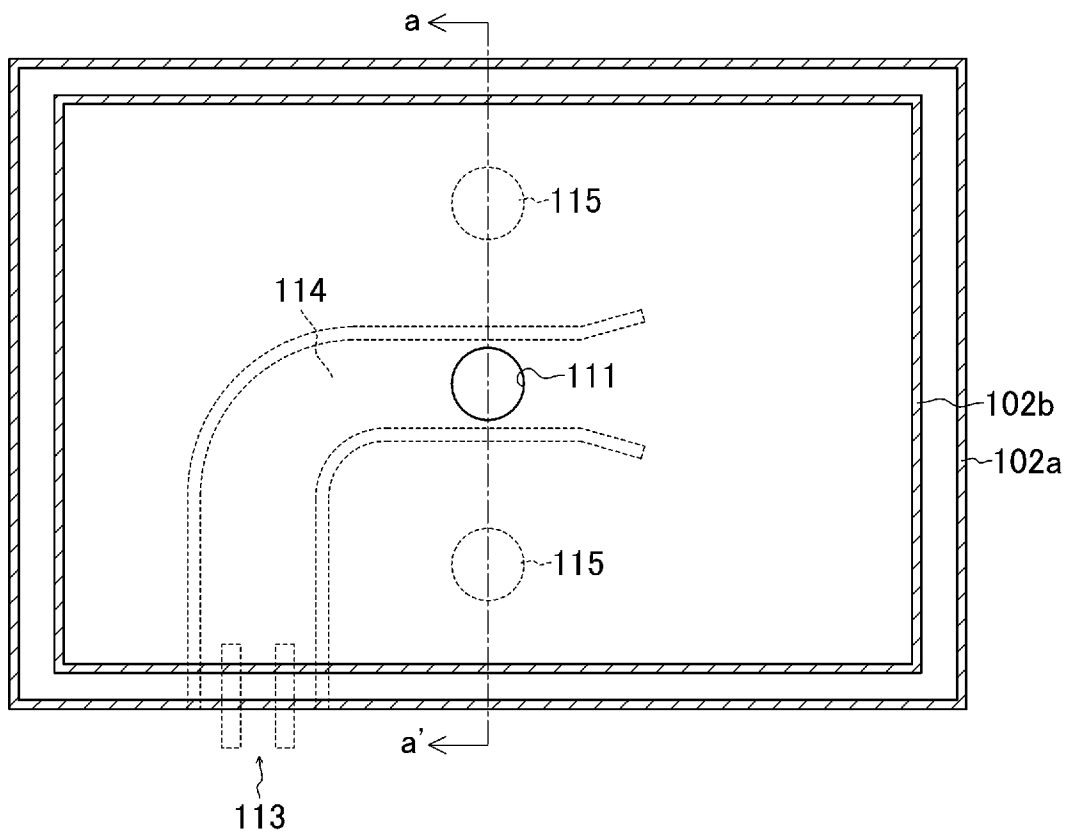
[図4B]



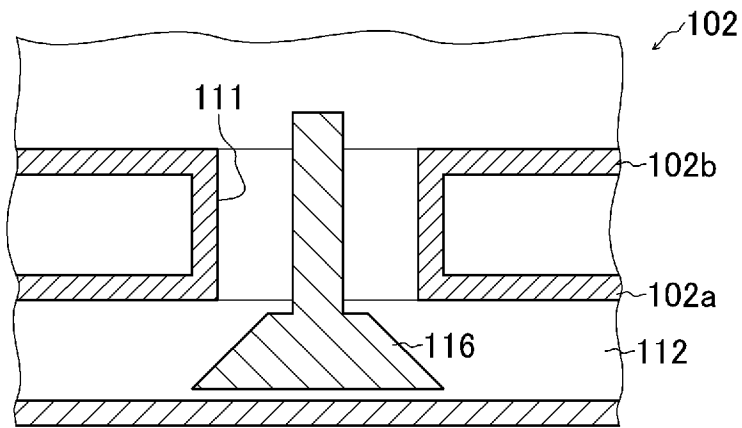
[図5A]



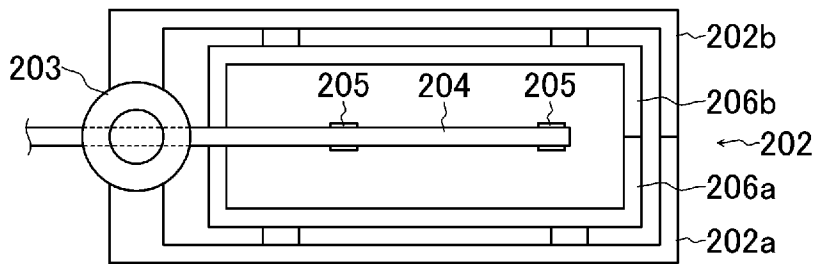
[図5B]



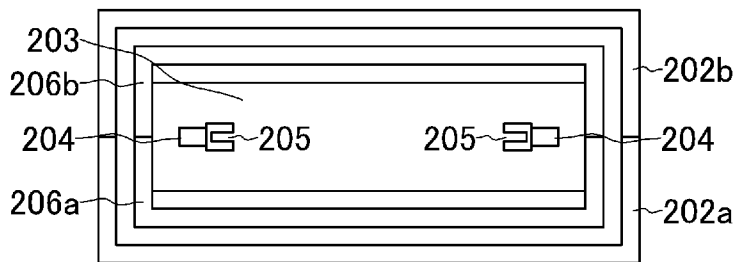
[図5C]



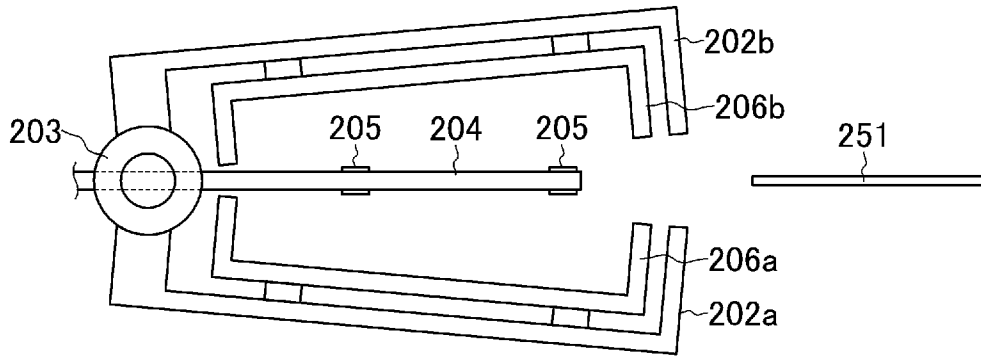
[図6A]



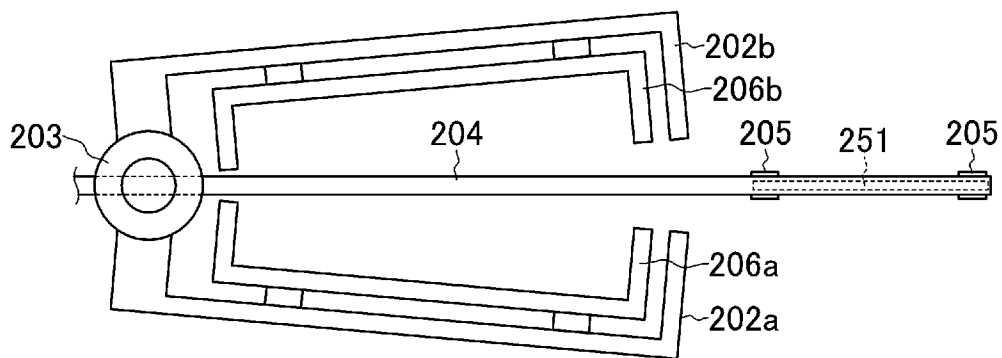
[図6B]



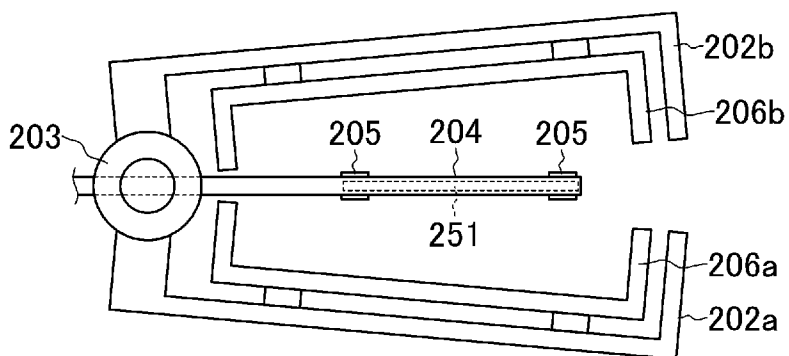
[図7A]



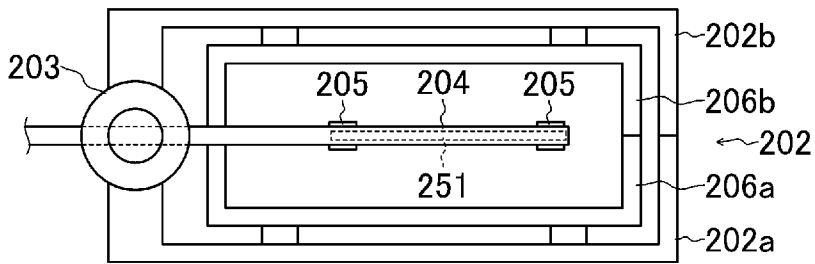
[図7B]



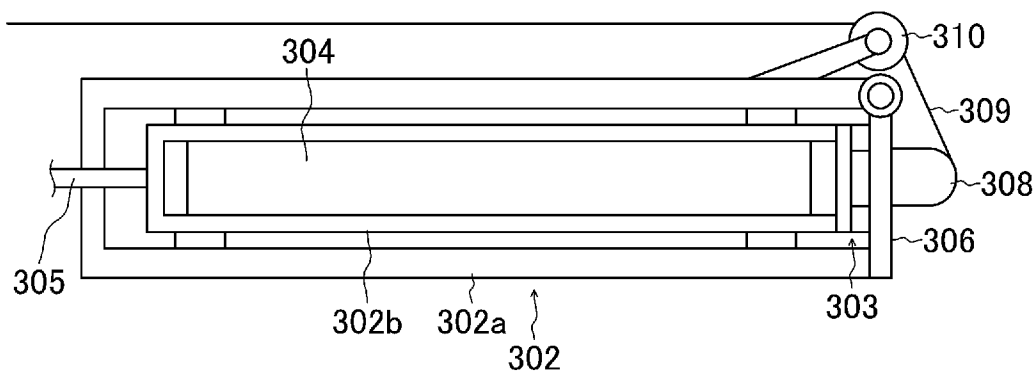
[図7C]



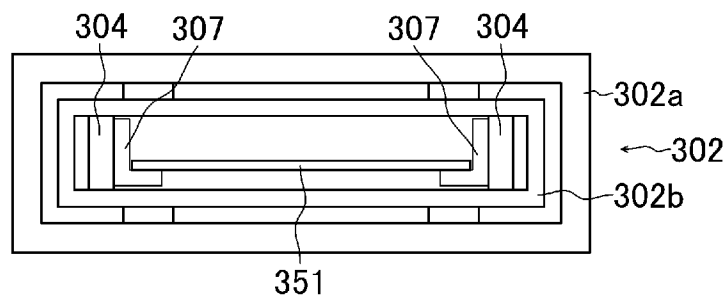
[図7D]



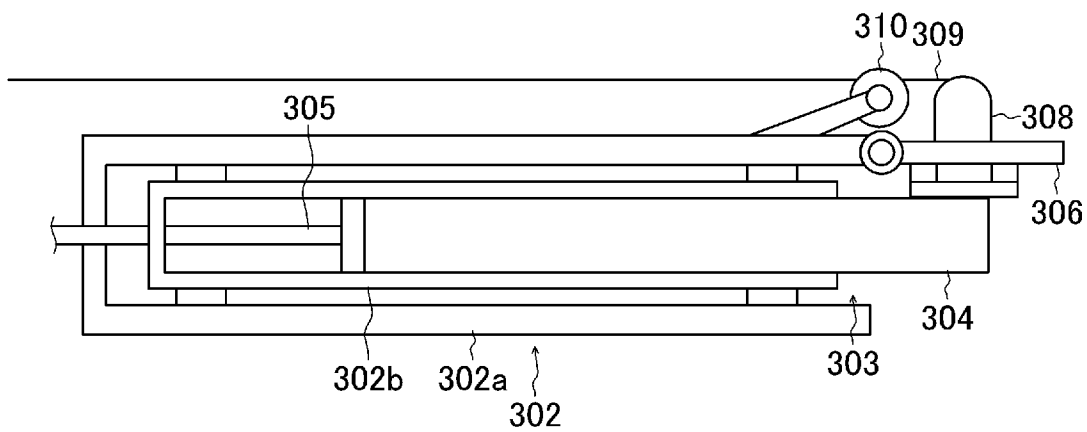
[図8A]



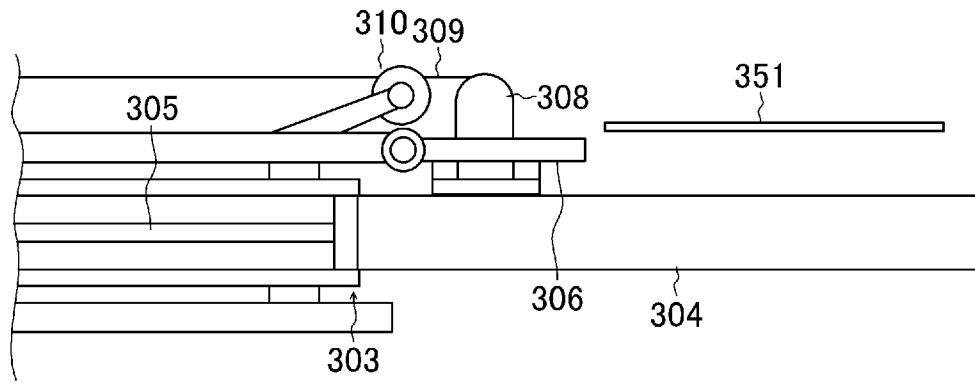
[図8B]



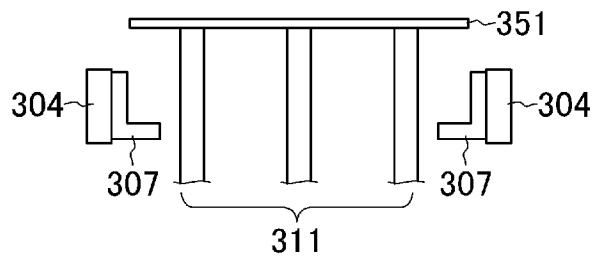
[図9A]



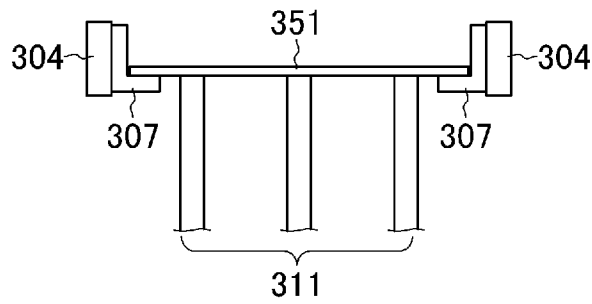
[図9B]



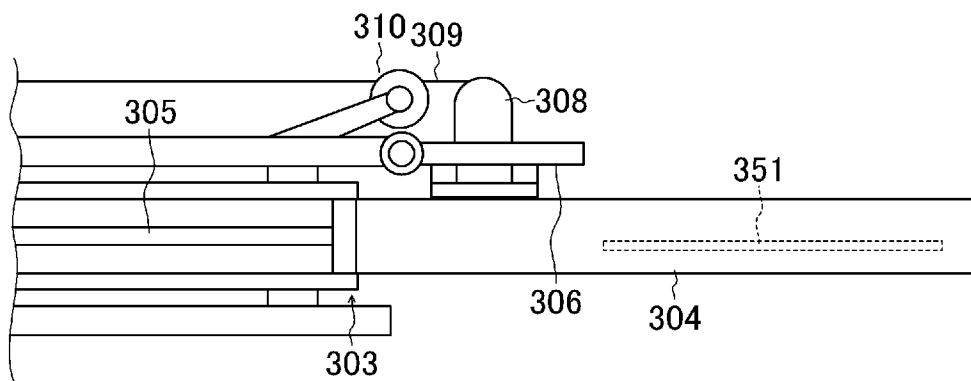
[図9C]



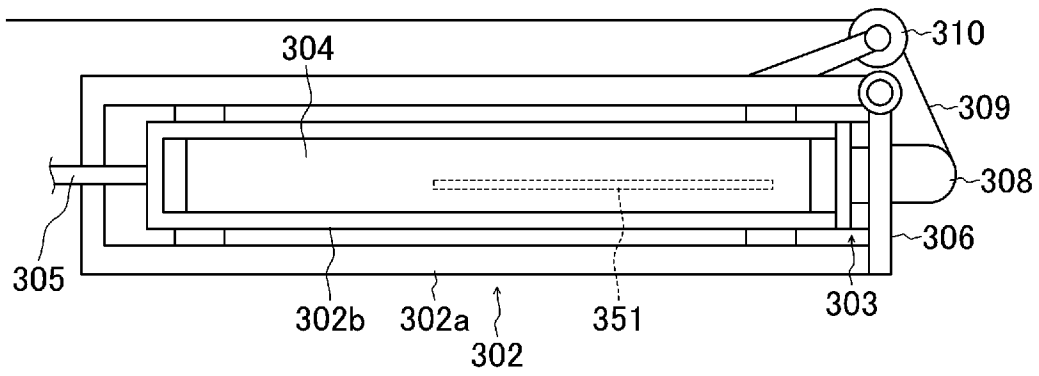
[図9D]



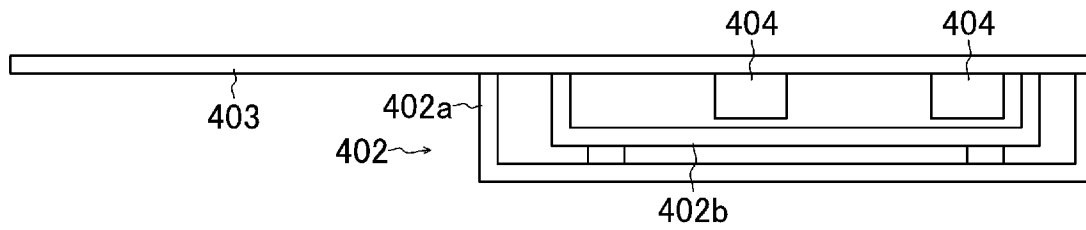
[図9E]



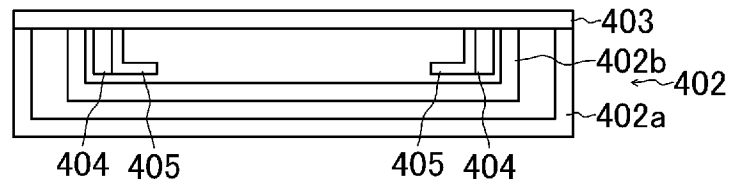
[図9F]



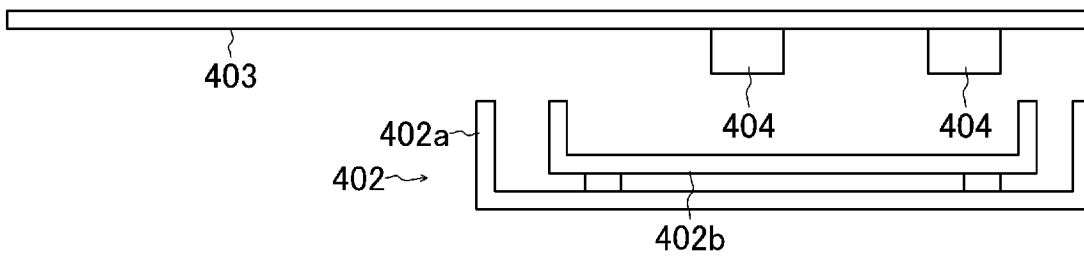
[図10A]



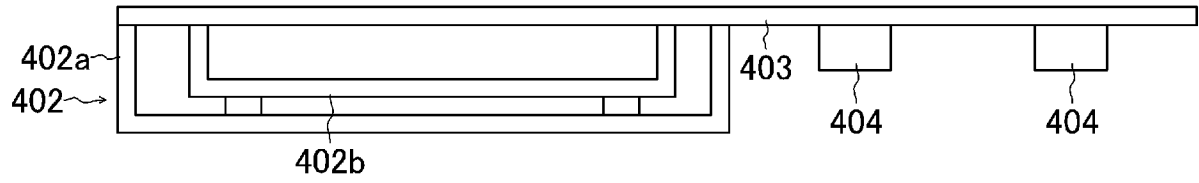
[図10B]



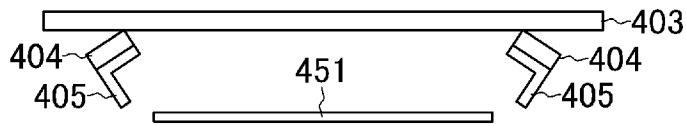
[図11A]



[図11B]



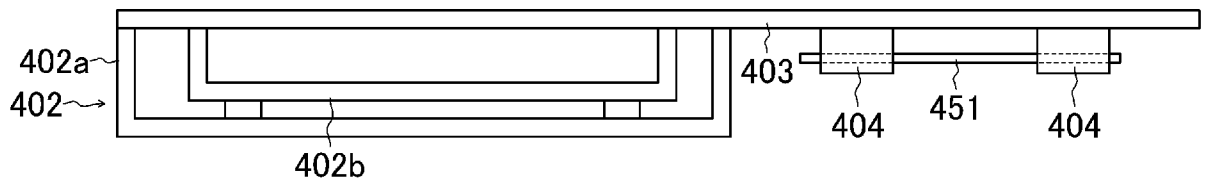
[図11C]



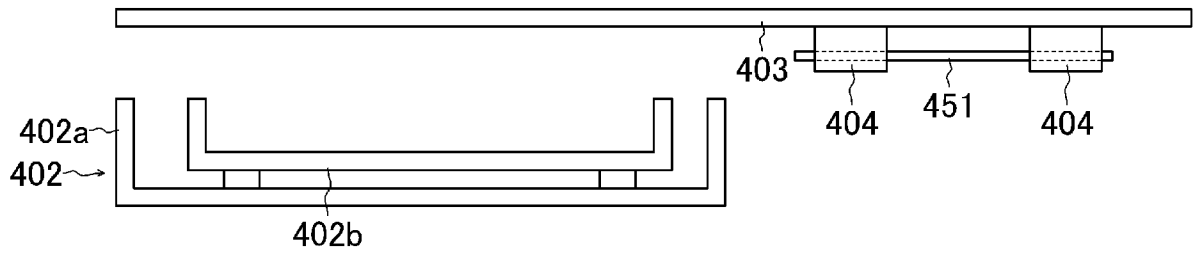
[図11D]



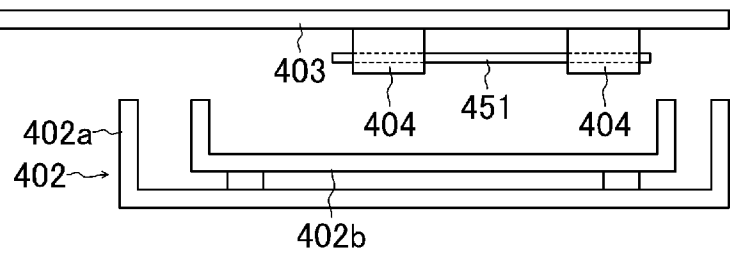
[図11E]



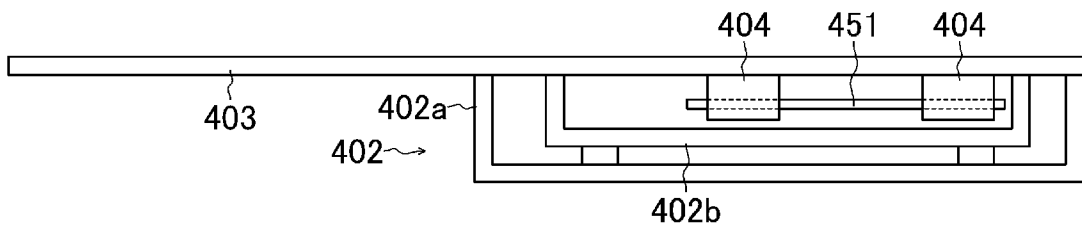
[図11F]



[図11G]



[図11H]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2022/033104**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B21D 22/20</i> (2006.01)i; <i>B21D 43/00</i> (2006.01)i; <i>B65G 49/00</i> (2006.01)i; <i>C21D 1/00</i> (2006.01)i; <i>F27D 3/06</i> (2006.01)i; <i>F27D 3/12</i> (2006.01)i FI: B21D22/20 H; B21D43/00 J; B65G49/00 Z; C21D1/00 E; F27D3/06 B; F27D3/12 Z		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B21D22/20; B21D43/00; B65G49/00; C21D1/00; F27D3/06; F27D3/12		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, Y P, A	WO 2022/045069 A1 (NIPPON STEEL CORP.) 03 March 2022 (2022-03-03) paragraphs [0013]-[0143], fig. 1-21	1-3, 11-13, 15 4-10, 14
Y A	JP 2021-62407 A (G-TEKT CORP.) 22 April 2021 (2021-04-22) paragraphs [0012]-[0026], fig. 1-5	1-3, 11-13, 15 4-10, 14
Y A	JP 2003-213397 A (TAIYO SEIKO KK) 30 July 2003 (2003-07-30) paragraphs [0073]-[0075], fig. 1	1-3, 11-13, 15 4-10, 14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>27 October 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>08 November 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/033104**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/045069	A1	03 March 2022	(Family: none)	
JP	2021-62407	A	22 April 2021	(Family: none)	
JP	2003-213397	A	30 July 2003	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21D 22/20(2006.01)i; B21D 43/00(2006.01)i; B65G 49/00(2006.01)i; C21D 1/00(2006.01)i; F27D 3/06(2006.01)i; F27D 3/12(2006.01)i FI: B21D22/20 H; B21D43/00 J; B65G49/00 Z; C21D1/00 E; F27D3/06 B; F27D3/12 Z		
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）） B21D22/20; B21D43/00; B65G49/00; C21D1/00; F27D3/06; F27D3/12 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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
P, Y	WO 2022/045069 A1 (日本製鉄株式会社) 03.03.2022 (2022 - 03 - 03) 段落 [0013] - [0143], [図1] - [図21]	1-3, 11-13, 15
P, A		4-10, 14
Y	JP 2021-62407 A (株式会社ジーテクト) 22.04.2021 (2021 - 04 - 22) 段落 [0012] - [0026], [図1] - [図5]	1-3, 11-13, 15
A		4-10, 14
Y	JP 2003-213397 A (大洋製鋼株式会社) 30.07.2003 (2003 - 07 - 30) 段落 [0073] - [0075], [図1]	1-3, 11-13, 15
A		4-10, 14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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	27.10.2022	国際調査報告の発送日 08.11.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  豊島 唯 3P 9432  電話番号 03-3581-1101 内線 3363	

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/033104

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
WO 2022/045069 A1	03.03.2022	(ファミリーなし)	
JP 2021-62407 A	22.04.2021	(ファミリーなし)	
JP 2003-213397 A	30.07.2003	(ファミリーなし)	