

(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2月27日(27.02.2020)



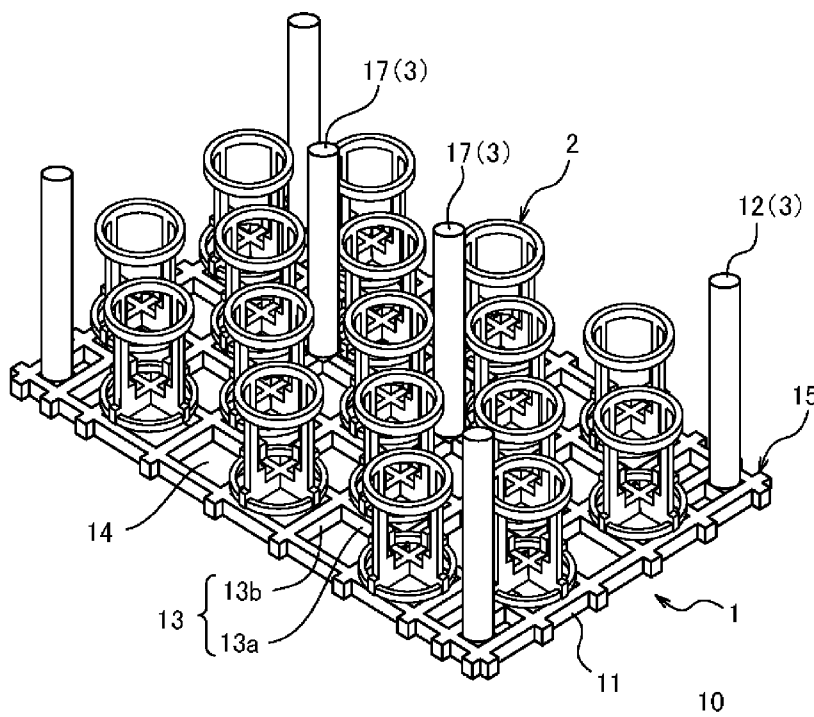
(10) 国際公開番号

WO 2020/040207 A1

- (51) 国際特許分類:
C21D 1/00 (2006.01) B22C 9/04 (2006.01)
C23C 8/20 (2006.01) C21D 1/06 (2006.01)
F27D 3/12 (2006.01) C21D 9/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/032662
- (22) 国際出願日: 2019年8月21日(21.08.2019)
- (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 2018-154911 2018年8月21日(21.08.2018) JP
- (71) 出願人: 日光金属株式会社(NIKKO KINZOKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3291571 栃木県矢板市片岡2066-2 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 井上 悦男(INOUE, Etsuo); 〒3291571 栃木県矢板市片岡2066-2 日光金属株式会社内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 吉村 俊一(YOSHIMURA, Shunichi); 〒1030027 東京都中央区日本橋2-1-3 アーバンネット日本橋二丁目ビル10階 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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: TRAY MEMBER FOR HEAT TREATMENT AND LAMINATED STRUCTURE FOR HEAT TREATMENT

(54) 発明の名称: 熱処理用トレイ部材及び熱処理用積層構造体



(57) Abstract: The present invention provides a tray member for heat treatment in which the occurrence of deformation and cracking is suppressed and which can be used for an extended period of time even when loaded with parts and repeatedly placed in a heat treatment oven in order to heat-treat the parts. The abovementioned problem is solved by a tray member (10) for heat treatment, the tray member being constituted of a tray (1) and a plurality of part receptacles (2) detachably mounted on the tray (1), and being repeatedly placed in a heat treatment oven along with parts to be heat-treated, wherein the tray (1) comprises a base (11) having a plurality of mounting sections (13) enabling the part receptacles (2)

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

to be mounted at prescribed positions, and the base (11) and corner support rods (12) are formed of a carbon composite, steel, or a nickel alloy. The corner support rods (12) are provided at corners (15) of the base (11) to allow multiple trays (1) to be stacked, and one or more center support rods (17) are preferably provided at or near the center of the base (11).

(57) 要約: 本発明は、部品を熱処理するために部品を載せて繰り返し熱処理炉の中に投入された場合であっても、変形や割れの発生を抑制して長期間使用できる熱処理用トレイ部材を提供する。トレイ(1)と、トレイ(1)に着脱可能に搭載される複数の部品受け(2)とで構成され、被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用トレイ部材(10)であって、トレイ(1)は、部品受け(2)を所定位置に搭載できる搭載部(13)を複数有する基部(11)を有し、基部(11)及びコーナー支柱(12)が炭素複合材料又は鋼材若しくはNi合金材で構成されているように構成して上記課題を解決する。トレイ(1)を複数重ねるため、基部(11)のコーナー(15)にはコーナー支柱(12)が設けられ、基部(11)の中央又は中央付近にはセンター支柱(17)が1又は2以上設けられていることが好ましい。

明 細 書

発明の名称：熱処理用トレイ部材及び熱処理用積層構造体

技術分野

[0001] 本発明は、熱処理用トレイ部材及び熱処理用積層構造体に関する。本発明は、さらに詳しくは、部品を熱処理するために部品を載せて繰り返し熱処理炉の中に投入された場合であっても、変形や割れの発生を抑制して長期間使用できる熱処理用トレイ部材及びそれを積層してなる熱処理用積層構造体に関する。

背景技術

[0002] 金属部品の表面硬化処理として、浸炭処理が知られている。浸炭処理は、高温下で、浸炭剤から生成した一酸化炭素（CO）ガスと鋼材とを接触させることによって、金属部品に炭素を侵入、拡散させて表面層（浸炭層）を形成する処理である。特に、炭素含有量の少ない低炭素鋼等からなる金属部品は、浸炭処理を施した後に焼入れと焼戻しを行なうと表面層だけが硬化する。その結果、得られた金属製品は、耐摩耗性のある表面層と靱性に富む心部とで構成されている。

[0003] 浸炭処理では、被処理材である金属部品を載せるためのトレイやグリッド等の部材（浸炭炉用部材）が用いられている。浸炭炉用部材は、800～1000℃の浸炭炉内で浸炭性ガスに長時間晒される。また、浸炭炉用部材は、繰り返し使用されるので、高温下で浸炭性ガスに繰り返し晒される。さらに、浸炭炉は、一般に加熱、冷却が繰り返し行われるので、浸炭炉用部材は、極めて厳しい温度環境におかれている。

[0004] このため、浸炭炉用部材には、一般に、高温強度や耐高温酸化性に優れるオーステナイト系ステンレス鋼又は耐熱鋳鋼が使用されている。しかし、浸炭炉用部材は、これらの鋼材で構成したとしても、浸炭処理が繰り返されることにより割れや変形等を起こし易く、寿命が短い。例えば、図22は現在用いられている浸炭炉用トレイ部材100である。この浸炭炉用トレイ部材

１００は、四辺形の基部１１１と、基部１１１に配設された複雑形状からなる複数の部品受け１２０と、基部１１１の各コーナーに設けられたコーナー支柱１１２と、基部１１１の中央付近に設けられたセンター支柱１２９とを有する複雑な構造形態の一体構造部材である。

[0005] 浸炭炉用部材の割れや変形等は、主に二つの原因によって発生する。一つ目の原因は、浸炭処理が繰り返し行われることによって、クロムカーバイド又はセメンタイトを含む硬くて脆い浸炭層が、浸炭炉用部材を構成する鋼材に厚く形成されることである。厚い浸炭層が形成された浸炭炉用部材は、加熱、冷却に伴う、膨脹、収縮の応力によって変形したりクラックが発生したりしやすい。変形やクラックが発生した浸炭炉用部材は、最終的には破断して使用できなくなることがある。

[0006] 二つ目の原因は、浸炭処理がさらに繰り返されることによって、浸炭炉用部材に厚く形成された浸炭層の全体に亘ってクロムカーバイド又はセメンタイトが成長し、浸炭層の体積が膨脹することである。浸炭炉用部材は、浸炭層の体積が膨張することによって全体形状が大きく変形する。そして、大きく変形した浸炭炉用部材は、使用が困難となり、その変形を矯正しようとすると浸炭層が脆化しているために破断してしまうことがある。

[0007] こうした問題に対し、従来は、浸炭炉用トレイ部材を、耐熱性や耐浸炭性を向上させた合金で製造することが提案されている。例えば特許文献１では、高温強度と耐食性に優れ、浸炭、酸化が繰り返される熱分解環境下においても優れた耐浸炭性と耐コーキング性を有する耐熱合金が提案されている。特許文献２では、熱衝撃の厳しい環境下にあるガス浸炭炉に長期間安定して用いる部材乃至治具を提供することを目的としたカロライジング処理が提案されている。このカロライジング処理は、カロライジング処理を受けた部材又は治具は耐浸炭性が向上し、厳しい環境下にあるガス浸炭炉に長期間用いても殆ど浸炭することなく安定であり、その寿命を著しく延長することができるというものである。また、本出願人は、特許文献３において、浸炭炉に用いる浸炭炉用部材（トレイやグリッド等の部材）を構成する鉄合金母材

に、低いコストで優れた耐浸炭性を付与することができる技術を提案している。

[0008] 特許文献4では、浸炭や浸炭窒化処理等で用いる熱処理用治具の材質を、ステンレス鋼や耐熱鋳鋼に代えて、炭素系複合材料であるC/Cコンポジットとすることが提案されている。こうした材質変更により、熱処理用治具が、浸炭や窒化の影響を受けることがなく、高温強度に優れ、急速加熱や焼入れ時の熱衝撃にも耐える優れた耐久性を有し、熱変形せず、軽量化に基づく熱容量の低減が可能とすることができるとされている。特許文献5では、被処理品を載せるトレイを炭素系複合材料（C/Cコンポジット）で形成することによりトレイの浸炭を防止して、その寿命を延長したとされている。さらに、炭素系複合材料で形成されたトレイと被処理品との間に難浸炭性材製のスペーサ板が介在しており、これにより炭素系複合材料に含まれる炭素成分が被処理品に悪影響を与えることがないとされている。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開平5－033092号公報
特許文献2：特開平10－168555号公報
特許文献3：特許第5469274号公報
特許文献4：特開2001－123219号公報
特許文献5：特開2004－107705号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、特許文献1や特許文献2の技術は、コストの高いニッケル基耐熱合金を用いたり、特殊な処理剤や容器等を使用するカロライジング処理を適用したりと、浸炭炉用トレイ部材の製造コストを著しく増大させてしまう。特許文献3の技術は、浸炭炉用トレイ部材に低コストで優れた耐浸炭性を付与できる処理方法であるが、さらに長期間使用できることが要請され

ているとともに、さらなる付加価値とコストダウンが要請されている。

[0011] 特許文献4の技術は、トレイ等の熱処理用治具をC/Cコンポジットで作製したことにより耐久性が向上して長寿命化を実現できるとされている。しかし、トレイの上には、多くの被熱処理部品を載せて効率的に熱処理することが要請されているのみで、浸炭性に関する品質上の言及がない。特許文献5は、炭素系複合材料で形成されたトレイと被処理品との間に難浸炭性材製のスペーサ板を介在させることにより、炭素系複合材料に含まれる炭素成分が被処理品に悪影響を与えることがないとされている。しかし、被熱処理品は難浸炭性材により構成されたスペーサ板の上に無造作に置かれるため、被熱処理品同士が接触し、その接触部分では浸炭が不十分になるおそれがある。

[0012] 特に近年では、熱処理用治具の長寿命化の要請とともに、複雑な形状であっても被熱処理部品を数多く一度に熱処理することが要請されている。そのため、図22に示したような複雑形状の部品受けを狭ピッチで精度良く加工しなければならない。さらに、多品種の被熱処理部品と一緒に熱処理することも要請されている。しかしながら、部品受けを狭ピッチで精度良く加工しても、熱処理によって徐々に変形してしまうと、精度を確保できなくなって使えなくなってしまう。

[0013] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、部品を熱処理するために部品を載せて繰り返し熱処理炉の中に投入された場合であっても、変形や割れの発生を抑制して長期間使用でき、さらに被熱処理部品に均一で十分な浸炭処理を可能とする熱処理用トレイ部材、及びその熱処理用トレイ部材を積層してなる熱処理用積層構造体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] (1) 本発明に係る熱処理用トレイ部材は、トレイと、該トレイに着脱可能に搭載される複数の部品受けとで構成され、被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される部材であって、前記トレイは、前記部品受けを所定

位置に搭載できる搭載部を複数有する基部を有し、前記基部が炭素複合材料で構成されており、前記部品受けが鋼材又はNi合金材で構成されている、ことを特徴とする。

[0015] この発明によれば、(a)トレイは、従来のように部品受けとの一体構造物ではなくて別部材としたので、基部の構造を単純化することができ、従来に比べて工数削減を達成でき、製造コストを低減できる。(b)部品受けと別部材にしたトレイを構成する基部が、耐熱性がある熱変形しにくい炭素複合材料で作製されているので、トレイを長期間繰り返して熱処理炉に投入した場合であっても、変形や割れ等が発生し難いので長期間繰り返し使用することができる。(c)トレイと別部材にした部品受けは、トレイの複数の搭載部に着脱可能に搭載できるので、複雑な形状であったり、熱処理によって長期間変形し難いものでなくても、直ぐに他の予備品と交換できる。特に好ましくは、別部材としての部品受けをロストワックス法で作製すれば、低コストで精度の高いものとすることができ、複雑な形状であっても1種又は多品種の被熱処理部品を数多く一度に熱処理することができる。

[0016] (2)本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記搭載部が、枠と該枠で囲まれた空間とで構成される枠構造であり、該枠構造が、円形、楕円形、三角形、四角形、ハニカム形及びその類似形状から選ばれる。この発明によれば、部品受けを搭載する搭載部を単純な枠構造としたので、部品受けを容易に搭載できる。その結果、耐熱性がある熱変形しにくい基部に部品受けを搭載でき、従来のようなトレイの変形や割れを心配することなく、被熱処理部品を熱処理することができる。

[0017] (3)本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記基部のコーナーにはコーナー支柱が設けられ、該コーナー支柱が炭素複合材料で構成されている。この発明によれば、トレイを複数重ねて使用する場合、トレイの構造を基部とコーナー支柱とで単純化することができる。また、コーナー支柱も基部と同様、耐熱性がある熱変形しにくい炭素複合材料で作製されているので、複数重ねて使用するトレイを長期間繰り返して熱処理炉に投入した場合

であっても、変形や割れ等が発生し難いので長期間繰り返し使用することができる。

[0018] (4) 本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記基部の中央又は中央付近にはセンター支柱が1又は2以上設けられ、該センター支柱が炭素複合材料で構成されている。この発明によれば、センター支柱が1又は2以上設けられているので、トレイを複数重ねて使用する場合、トレイをより安定して支えることができる。また、センター支柱も基部と同様、耐熱性がある熱変形しにくい炭素複合材料で作製されているので、複数重ねて使用するトレイを長期間繰り返し熱処理炉に投入した場合であっても、変形や割れ等が発生し難いので長期間繰り返し使用することができる。

[0019] (5) 本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記基部のコーナーにはコーナー支柱が設けられ、該コーナー支柱が鋼材又はN i 合金材で構成されている。この発明によれば、トレイを複数重ねて使用する場合、トレイの構造を基部とコーナー支柱とで単純化することができる。また、コーナー支柱は鋼材又はN i 合金材で作製されているが、直棒状で単純な形状を呈しているので座屈しにくく、複数重ねて使用するトレイを長期間繰り返し熱処理炉に投入した場合であっても、炭素複合材料ほどではないが変形や割れ等が発生し難く、長期間繰り返し使用することができる。

[0020] (6) 本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記基部の中央又は中央付近にはセンター支柱が1又は2以上設けられ、該センター支柱が鋼材又はN i 合金材で構成されている。この発明によれば、センター支柱が1又は2以上設けられているので、トレイを複数重ねて使用する場合、トレイをより安定して支えることができる。また、センター支柱もコーナー支柱と同様に鋼材又はN i 合金材で作製されているが、直棒状で単純な形状を呈しているので座屈しにくく、複数重ねて使用するトレイを長期間繰り返し熱処理炉に投入した場合であっても、炭素複合材料ほどではないが変形や割れ等が発生し難く、長期間繰り返し使用することができる。

[0021] (7) 本発明に係る熱処理用トレイ部材は、前記トレイが複数積み重ねら

れる場合において、（a）前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介して他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、他の連結部材を介して他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、（b）前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介して他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、（c）前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、他の連結部材を介して他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、及び、（d）前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、から選ばれる。

[0022] なお、本願では、コーナー支柱とセンター支柱とを区別しない場合、それらを単に「支柱」という。この発明によれば、支柱（コーナー支柱とセンター支柱）は、連結部材を介して基部に連結される又は連結部材を介さずに直接基部に連結されるとともに、他のトレイにも連結させることができる。なお、支柱（コーナー支柱とセンター支柱）は、基部のコーナー又は中央若しくは中央付近に設けられた支柱取付穴に連結する。

[0023] （8）本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記コーナー支柱及び前記センター支柱は、上段の他の支柱の下部の係合部に係合して上段の他のトレイに連結する上係合部と、下段の他の支柱の上部の係合部に係合して下段の他のトレイに連結する下係合部とを有し、前記上係合部には、上段の他のトレイを載せて係合する肩部が形成されている。

[0024] （9）本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記連結部材は、支柱

下部の係合部に係合して前記支柱と前記トレイとを連結する上係合部と、下段の他の支柱上部の係合部に係合して前記支柱と下段の他のトレイとを連結する下係合部とを有する。

[0025] (10) 本発明に係る熱処理用トレイ部材は、前記トレイが複数積み重ねられる場合において、1段目の前記基部と前記支柱の下部とを連結する下係合部は、前記(9)に記載の連結部材で連結され、2段目に積み重ねられる他のトレイと連結する係合部は、前記(8)に記載の1段目の支柱の上係合部と2段目の支柱の下係合部とで連結されている。3段目以上に積み重ねられる他のトレイは前記2段目と同様の構造である。

[0026] (11) 本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記部品受けは、前記トレイに着脱可能に接触する台座と、該台座に設けられて前記台座を前記トレイに保持する係止部と、前記台座上に延びる部品受け部又は前記台座上の部品受け部とを有する。この発明によれば、トレイに接触する台座に係止部が設けられているので、着脱可能な部品受けをトレイの各搭載部に保持することができる。その結果、部品受けを予備として準備でき、他の形状の被熱処理部品を同時に熱処理する場合でも、トレイに搭載する複数種の部品受けを同時に搭載することが可能になる。

[0027] (12) 本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記部品受け部は、枠状受け部と支柱部とを有する。

[0028] (13) 本発明に係る熱処理用トレイ部材は、前記トレイが複数積み重ねられる場合において、前記部品受けは、上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部に係合して前記部品受けと前記上段のトレイとを連結する上係合部と、下段のトレイが備える他の部品受けの上係合部に係合して前記部品受けと前記下段のトレイとを連結する下係合部とを有し、前記上係合部は、前記上段の他のトレイを載せて支持する肩部を有する。この発明によれば、この部品受けを採用することで、連結部材を用いなくても、熱処理用トレイ部材を複数積み重ねることができる。

[0029] (14) 本発明に係る熱処理用トレイ部材は、前記トレイが複数積み重ね

られる場合において、前記部品受けは、（ア）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部とは係合せずに前記上段のトレイを載せて保持する肩部を上部に有し、下段のトレイが備える他の部品受けの上部に係合してもしなくてもよい穴部を下部に有する、（イ）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部に係合する突起を上部に有し、下段のトレイが備える他の部品受けの突起に係合する穴部を下部に有する、（ウ）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部とは係合せずに前記上段のトレイを載せて保持するだけの肩部を有し、下段のトレイが備える他の部品受けの上係合部に係止する係止部を有する、（エ）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部に係合する上係合部だけを有し、下段のトレイが備える他の部品受けの上係合部に係止する係止部を有しない、から選ばれる。この発明によれば、これら（ア）～（エ）のいずれかを組み合わせて用いることで、連結部材を用いなくても、熱処理用トレイ部材を複数積み重ねることができる。

[0030] （１５）本発明に係る熱処理用トレイ部材において、前記部品受けがロストワックス法で作製されている。この発明によれば、トレイと別部材とした部品受けは、トレイに着脱可能に搭載できるので、複雑な形状であったり、熱処理によって長期間変形し難いものでなくても、直ぐに他の予備品と交換できる。特にロストワックス法で作製した別部材の部品受けは、低コストで精度の高いものとなり、複雑な形状であっても１種又は多品種の被熱処理部品を数多く一度に熱処理することができる。

[0031] （１６）本発明に係る熱処理用積層構造体は、熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体であって、一段目の熱処理用トレイ部材は、鋼材又はNi合金材で構成されたベース部材であり、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、上記（１１）～（１５）のいずれかに記載の熱処理用トレイ部材である、ことを特徴とする。

[0032] （１７）本発明に係る熱処理用積層構造体は、熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理

用積層構造体であって、一段目の熱処理用トレイ部材は、基部とコーナー支柱及びセンター支柱とが鋼材又はNi合金材で一体に構成され、且つ該基部に複数の部品受けが着脱可能に搭載されたものであり、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、上記(11)～(15)のいずれかに記載の熱処理用トレイ部材である、ことを特徴とする。

- [0033] (18) 本発明に係る熱処理用積層構造体は、熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体であって、一段目の熱処理用トレイ部材は、基部とコーナー支柱及びセンター支柱と部品受けとが鋼材又はNi合金材で一体に構成されたものであり、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、上記(11)～(15)のいずれかに記載の熱処理用トレイ部材である、ことを特徴とする。

発明の効果

- [0034] 本発明によれば、部品を熱処理するために部品を載せて繰り返し熱処理炉の中に投入された場合であっても、変形や割れの発生を抑制して長期間使用でき、さらに被熱処理部品に十分に均一な浸炭処理を可能とする熱処理用トレイ部材を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1] 本発明に係る熱処理用トレイ部材の一例を示す斜視構造図である。
[図2] 図1に示す熱処理用トレイ部材を構成するトレイ部材の一例である。
[図3] 図1に示す熱処理用トレイ部材を構成する部品受けの2つの例である。
[図4] 図2に示すトレイ部材を重ねて多段構造としたときの形態図である。
[図5] 図2に示すトレイ部材の平面図である。
[図6] トレイ部材を重ねて多段構造とする一例を示す断面図である。
[図7] 図6に示す多層構造の連結手段の詳細断面図である。
[図8] トレイ部材を重ねて多段構造とする他の一例を示す断面図である。
[図9] 図8に示す多層構造の連結手段の詳細断面図である。
[図10] 図8に示す多層構造で用いた連結部材の詳細断面図である。
[図11] 熱処理用トレイ部材に搭載される部品受けの他の一例である。

[図12]図 1 1 の部品受けを載せるトレイの一例を示す斜視図である。

[図13]図 1 1 の部品受けを図 1 2 のトレイに載せた熱処理用トレイ部材を示す斜視図である。

[図14]図 1 3 に示す熱処理用トレイ部材を積層させた熱処理用積層構造体を示す斜視図である。

[図15]熱処理用トレイ部材に搭載される部品受けの他の一例である。

[図16]熱処理用トレイ部材に搭載される部品受けの他の一例である。

[図17]図 1 5 の部品受けと図 1 6 の部品受けを載せるトレイの一例を示す斜視図である。

[図18]図 1 5 の部品受けと図 1 6 の部品受けを図 1 7 のトレイに載せた熱処理用トレイ部材を示す斜視図である。

[図19]図 1 8 に示す熱処理用トレイ部材を積層させた熱処理用積層構造体を示す斜視図である。

[図20]図 1 8 と図 1 9 の熱処理用積層構造体で用いたベース部材の一例を示す斜視図である。

[図21]基部と支柱とが一体化されたトレイ部材の一例を示す斜視図である。

[図22]従来の熱処理用トレイ部材の一例を示す斜視構造図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明に係る熱処理用トレイ部材及び熱処理用積層構造体について図面を参照しつつ説明する。なお、本発明は、下記の実施形態に限定されるものではない。

[0037] [第 1 実施形態の熱処理用トレイ部材]

第 1 実施形態の熱処理用トレイ部材 1 0 は、図 1 ～図 4 に示すように、トレイ 1 と、トレイ 1 に着脱可能に搭載される複数の部品受け 2 とで構成される複合部材（ハイブリッド部材ともいう。）であり、被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される部材である。そして、トレイ 1 は、部品受け 2 を所定位置に搭載できる搭載部 1 3 を複数有する基部 1 1 を有し、基部 1 1 が炭素複合材料で構成されており、部品受け 2 が鋼材又は N i 合金材で構

成されている。

[0038] この熱処理用トレイ部材10では、(a)トレイ1は、図22に示す従来例のように部品受け2との一体構造物ではなくて別部材としたので、基部11の構造を単純化することができる。さらに、従来に比べて工数削減を達成でき、製造コストを低減できる。(b)部品受け2と別部材としたトレイ1を構成する基部11が、耐熱性がある熱変形しにくい炭素複合材料で作製されているので、トレイ1を長期間繰り返して熱処理炉に投入した場合であっても、変形や割れ等が発生し難いので長期間繰り返し使用することができる。(c)トレイ1と別部材とした部品受け2は、トレイ1上の複数の搭載部13に着脱可能に搭載できるので、複雑な形状であったり、熱処理によって長期間変形し難いものでなくても、直ぐに他の予備品と交換できる。特に好ましくは、別部材からなる部品受け2をロストワックス法で作製すれば、低コストで精度の高いものとすることができ、複雑な形状であっても1種又は多品種(2以上の複数品種)の被熱処理部品を数多く一度に熱処理することができる。

[0039] 以下、各構成要素について説明する。

[0040] <トレイ>

トレイ1は、図2に示すように、部品受け2とは別体に設けられたものであって、少なくとも基部11を有している。この基部11は、炭素複合材料で形成されている。基部11は、後述する部品受け2を所定位置に搭載できる搭載部13を複数有する部材である。トレイ1には、必要に応じて、コーナー支柱12やセンター支柱17が設けられている。これらコーナー支柱12やセンター支柱17は、トレイ1を1又は2以上重ねて多段構造にして用いる場合に、トレイ1のコーナー15や中央又は中央付近にそれぞれ設けられる。コーナー支柱12やセンター支柱17も、炭素複合材料で形成されていることが望ましい。こうすることにより、トレイの構造を単純化することができる。さらに、トレイ全体が耐熱性がある熱変形しにくい炭素複合材料で作製されている。そのため、複数重ねて使用するトレイを長期間繰り返

して熱処理炉に投入した場合であっても、変形や割れ等が発生し難いので長期間繰り返し使用することができる。

[0041] トレイ 1 に設けられるコーナー支柱 1 2 とセンター支柱 1 7 は、鋼材又は N i 合金材で形成されていてもよい。鋼材又は N i 合金材は、炭素複合材料に比べると耐熱性や熱変形性で劣るが、炭素複合材料よりも廉価であることから、熱変形等で使用に耐えられなくなった時点で交換すればよい。なお、コーナー支柱 1 2 やセンター支柱 1 7 に加えて、トレイの周縁にサイド支柱（図示しない）が設けられていてもよい。サイド支柱もコーナー支柱 1 2 等と同様の素材で形成されていることが好ましい。

[0042] 第 1 実施形態の熱処理用トレイ部材 1 0 は、トレイ 1 が、基部 1 1 とコーナー支柱 1 2 とセンター支柱 1 7 とを有するものを例にして説明する。

[0043] （炭素複合材料）

炭素複合材料は、金属材料に比べて耐熱性があるため熱膨張や熱変形しにくい。炭素複合材料で基部 1 1、コーナー支柱 1 2 及びセンター支柱 1 7 を作製することにより、トレイ 1 を長期間繰り返し熱処理炉に投入した場合であっても、変形や割れ等が発生し難く、長期間繰り返し使用することができる。詳しくは、炭素複合材料は、2200℃程度でも使用できるほどの耐熱性がある。そのため、被熱処理部品に対する浸炭処理や窒化処理等のように、950℃～約1200℃程度の熱処理温度による熱変形等で悪影響されることがない。価格的には、炭素複合材料は鋼材に比べて高価なので、トレイ 1（基部 1 1、コーナー支柱 1 2、センター支柱 1 7）の構造を可能な限り単純化した上で炭素複合材料で作製することが好ましい。炭素複合材料で作製したトレイは長期間使用できる。その結果、トータルコストとしてみれば、トレイを高価な炭素複合材料で作製したとしても、大幅なコスト削減とすることができる。

[0044] 炭素複合材料としては、種々のものを使用できる。好ましくは炭素繊維で強化された高強度で高弾性の炭素材料が好ましい。特に黒鉛等の炭素マトリックスに炭素繊維を強化繊維として複合させたものを好ましく挙げることが

できる。炭素繊維としては、繊維長が短いものよりも長いものが好ましく、マトリックス中に方向性なくランダム配置されるものよりも縦横に規則配置されたものであることが好ましい。こうした態様で炭素繊維がマトリックス中に複合化されることにより、本発明のトレイ 1（基部 11、コーナー支柱 12、センター支柱 17）用の高引張強度で高弾性の炭素複合材料として好ましく利用できる。なお、特に限定されないが、例えば曲げ強度は約 140 ～ 160 MPa 程度であり、引張強度は約 250 MPa 程度であり、かさ比重は約 1.6 g/cm³ 程度であり、圧縮強度は約 90 MPa 程度であり、曲げ弾性率は約 60 GPa 程度であり、引張弾性率は約 80 GPa 程度である。また、熱膨張係数は約 0.2 ～ 0.4 (//) × 10⁻⁶/K 及び約 5 ～ 9 (⊥) × 10⁻⁶/K 程度であり、熱伝導率は約 27 (//) W/m · K 及び約 4 (⊥) W/m · K 程度であるが、これらに限定されない。トレイ 1 が基部 11、コーナー支柱 12、センター支柱 17 で構成されている場合、それらは同一の炭素複合材料で作製したものであってもよいし、異なる炭素複合材料で作製したものであってもよい。同じものとするか異なるものとするかは、製造の容易さ、材料コスト、それぞれに要求される強度等を考慮して任意に選択することができる。

[0045] 具体的には、市販の炭素複合材料としては、SGL カーボンジャパン株式会社の例えば Sigrabond シリーズや、日本カーボン株式会社の CCM 190 シリーズ等を任意に入手でき、それらを任意に選択して用いることができる。さらに、炭素複合材料に Si を含浸させた材料も任意に選択して用いることができる。また、これら炭素複合材料は、ボルトやナットとしても上市されており、これらを使用したり加工したりすることができる。なお、これら炭素複合材料の加工方法は特に限定されないが、一般的な切削、研削、ウォータージェット切断加工等の加工手段で所定の構造形状に加工することができる。

[0046] (基部)

基部 11 は、図 1、図 2 及び図 5 に示すように、部品受け 2 を所定位置に

搭載できる搭載部 13 を複数有する部材である。この基部 11 には、搭載部 13 と、コーナー 15 に設けられた支柱取付部（取付穴）16 と、中央又は中央付近に設けられた支柱取付部（取付穴）18 とが設けられている。搭載部 13 は、部品受け 2 を容易に搭載する部位である。搭載部 13 の形状は特に限定されないが、枠（例えば 13a, 13b）と、その枠（例えば 13a, 13b）で囲まれた空間 14 とで構成される枠構造で構成されていることが好ましい。枠構造の形状としては、円形、楕円形、三角形、四角形（正方形や長方形等の矩形）、ハニカム形（六角形）及びその類似形状から選ばれることが好ましい。図 1 等では、縦枠 13a と横枠 13b とで構成された矩形枠形状の搭載部 13 が低コストでの加工が容易な好ましい例として示されている。部品受け 2 を搭載する搭載部 13 を単純な枠構造としたので、部品受け 2 を容易に搭載できる。その結果、耐熱性がある熱変形しにくい基部 11 に部品受け 2 を搭載できる。さらに、図 22 の従来例に比較して極めて単純な構造形態であるので、炭素複合材料を簡単に加工することができ、低コストで作製することができる。さらに、従来のようなトレイの変形や割れを心配することなく、被熱処理部品を熱処理することができる。

[0047] 基部 11 は、搭載部 13 が成形されたものを入手したものであってもよいし、板を入手した後に搭載部 13 を加工したものであってもよい。基部 11 の厚さ、搭載部 13 のサイズ及び形状は、使用形態、熱処理条件、部品受け 2 の構造形態等によって任意に設計することができる。また、実際の部品の熱処理工程では、搭載部 13 のサイズや形状を変えた種々の基部 11 を準備して基部 11 をシリーズ化すれば、基部 11 や部品受け 2 を取り替えることにより、様々な被熱処理部品を熱処理することができる。

[0048] なお、基部 11 のコーナー 15 には、コーナー支柱 12 を基部 11 に連結するための支柱取付部（取付穴）16 が設けられている。また、図 1 に示すように、センター支柱 17 が基部の中央又は中央付近に必要なに応じて設けられる場合には、センター支柱 17 を基部 11 に連結するための支柱取付部（取付穴）18 が設けられている。

[0049] (コーナー支柱)

コーナー支柱 1 2 は、図 1 及び図 2 に示すように、基部 1 1 のコーナー 1 5 に設けられてトレイ 1 を複数重ねるための部材である。コーナー支柱 1 2 は、通常は、丸棒状又は角棒状の炭素複合材料を用いるが、鋼材又は N i 合金材であってもよい。図 2 及び図 6 に示すように、コーナー支柱 1 2 の支柱下部 1 2 a には、連結部材 3 1 (例えば連結ねじ) と係合 (例えば螺合) して基部 1 1 に連結する係合部 1 2 c (例えば螺合穴) を有している。コーナー支柱 1 2 の支柱上部 1 2 b には、他の連結部材 3 1 (例えばねじ頭部) と係合 (例えば挿入載置) して上段に積層される他のトレイ 1 に連結する係合部 1 2 d (例えば挿入穴) とを有している。こうした構造形態とすることにより、コーナー支柱 1 2 は、連結部材 3 1 で基部 1 1 に連結されるとともに、他のトレイ 1 にも連結させることができる。なお、連結部材 3 1 は、連結ねじを好ましく適用できるが、同様な機能を奏するものであれば、それ以外の部材であってもよい。

[0050] コーナー支柱 1 2 も上記基部 1 1 と同様、炭素複合材料で形成されている。そのため、図 2 2 の従来例に示すような剛直な構造形態とする必要はなく、単純な円柱部材等でも十分である。コーナー支柱 1 2 は、トレイ 1 が複数重ねられる重量に耐えるものを任意に選択して使用することができる。コーナー支柱 1 2 は、成形して得ることも可能であるが、市場からも各種サイズのもの入手可能である。

[0051] 図 7 に示すように、支柱下部 1 2 a の係合部 1 2 c は、連結部材 3 1 がねじ (連結ねじという。) である場合は、その連結ねじ 3 1 と螺合して基部 1 1 に連結する螺合穴とすることができる。また、支柱上部 1 2 b の係合部 1 2 d は、他のトレイに連結した連結ねじ 3 1 の頭部を挿入するための挿入穴とすることができる。頭部形状は特に限定されないが、頭部が回転しないような頭部形状と係合部 1 2 d の穴形状とであればよく、例えば係合部 1 2 d の穴形状とは同形状 (ただし、円形状を除く四角形や六角形等。) とすることが好ましい。また、螺合穴や挿入穴の寸法や形状は、使用する連結ねじ 3

１のねじピッチ、ねじ長さ、頭部形状等に応じて任意に設計することができ、特に限定されない。なお、ねじ状の連結部材３１以外のものを採用する場合も、その連結部材３１の形状や機能に応じた係合部１２ｃ，１２ｄとすることができる。

[0052] （センター支柱）

センター支柱１７は、基部１１の中央又は中央付近に１又は２以上の数で必要に応じて設けられる。センター支柱１７を設けることにより、重ねたトレイ１をより安定して支えることができる。センター支柱１７は、上記したコーナー支柱１２と同様、丸棒状又は角棒状の炭素複合材料が用いられるが、鋼材又はＮｉ合金材であってもよい。センター支柱１７の本数や設置位置は特に限定されないが、重ねたトレイ１を安定に支えることができる本数と位置であればよく、図１等にするような２本でもよいし、３本以上（図示しない）であってもよい。また、図１のような配置で設けてもよいし、図２、図４及び図５のような配置で設けてもよい。また、コーナー支柱１２が有する係合部１２ｃ（螺合穴）や係合部１２ｄ（挿入穴）と同じ構造形態を備えていることが望ましい。また、センター支柱１７の連結部材も、コーナー支柱１２の連結部材３１と同様のものとするのが望ましい。こうすることにより、センター支柱１７をコーナー支柱１２と共用化することができる。基部１１には、センター支柱１７を連結するための支柱取付部（取付穴）１８が設けられている。なお、これら以外にもコーナー支柱１２と同様であるので、ここではその説明を省略する。

[0053] ＜連結手段＞

 （第１の連結手段）

トレイ１を多段に積層するための連結手段として、図６及び図７の第１の連結手段を挙げることができる。第１の連結手段での連結は、支柱３（コーナー支柱１２及びセンター支柱１７。以下同じ。）と連結部材３１とで行われる。支柱３について、図６及び図７に示すように、支柱３の下部１２ａは、連結部材３１を介して他の支柱３の上部１２ｂと係合する係合部１２ｃ（

係合穴)を有し、支柱3の上部12bは、他の連結部材31を介して他の支柱3の下部12aと係合する係合部12d(挿入穴)を有する。連結部材31について、図7に示すように、支柱下部12aの係合部12c(螺合穴)に係合する上係合部33(ねじ部)と、下段の他の支柱上部12bの係合部12d(挿入穴)に係合する下係合部32(円柱部)とを有する。トレイ1は、連結部材31の下係合部32(円柱部)の肩部に載った状態で、支柱3と連結部材31とで挟まれる。この第1の連結手段は、ねじ部材を連結部材31としてトレイ1を積層しており、後述する連結ねじを使用しない第2の連結手段とは異なる。

[0054] 連結部材31は、図6及び図7に示すように、炭素複合材料からなるねじ部材(連結ねじ31ともいう。)を好ましく用いる。この連結部材31(連結ねじ)は、コーナー支柱12の支柱下部12aの係合部12c(螺合穴)に係合(螺合)して、コーナー支柱12とトレイ1とを連結するように作用する。また、連結部材31(連結ねじ)は、下段に配置される他のコーナー支柱12の支柱上部12bの係合部12d(挿入穴)に係合(挿入)して、コーナー支柱12と下段の他のトレイ1とを係合(挿入)するように作用する。センター支柱17も、図6に示すように、同様の連結部材31で上下のセンター支柱17と連結することができる。

[0055] 詳しくは、この連結部材31は、上下の支柱3に係合して両者を連結する。上下の支柱3が連結されることにより、支柱3の間に基部11が挟まれてトレイ1が複数積層されることになる。基部11には、図5に示すように、コーナー支柱取付部16からなる取付穴や、センター支柱取付部18からなる取付穴が設けられている。その取付穴には下方から連結部材31(連結ねじ)が差し込まれて支柱下部12aの係合部(螺合穴)12cと螺合する。この螺合により、連結部材31と、支柱3と、それらの間に挟まれる基部11とがトレイ部材10として一体化する。一体化したトレイ部材10を構成する下係合部(円柱部)32は、他のトレイ部材10を構成する支柱3の係合部(挿入穴)12dに挿入される。第1の連結手段により、トレイ部材1

0は積層され、熱処理用積層構造体となる。

[0056] 連結部材31の構造形態は特に限定されないが、使用形態、熱処理条件、コーナー支柱12の構造形態等によって任意に設計することができる。例えばねじ状の連結部材31（連結ねじ）とする場合には、一般的な金属ねじと同様、ねじピッチ、ねじ長さ、頭部形状等を任意に設計することができる。加工コストの観点からは、比較的単純な六角ボルトや四角ボルトを好ましく採用することができる。また、ねじ状の連結部材31以外のものを採用してもよい。なお、上記したように、連結部材31がねじである場合は、その頭部が回転しないような頭部形状と係合部12dの穴形状とであればよく、例えば係合部12dの穴形状とは同形状（ただし、円形状を除く四角形や六角形等。）とすることが好ましい。連結部材31は、炭素複合材料であってもよいし、鋼材又はNi合金材であってもよい。

[0057] （第2の連結手段）

トレイ1を多段に積層するための連結手段として、図8～図10の第2の連結手段を挙げることができる。第2の連結手段での連結は、最下段で用いられる連結部材41を除き、支柱3を係合させて行われる。支柱3について、図8に示すように、支柱3の下部54は、連結部材を介さずに直接他の支柱の上部53と係合して基部11に連結する下係合部52を有する。支柱3の上部53は、連結部材を介さずに直接他の支柱3の下部54と係合して上段に積層される他のトレイ1に連結する上係合部51を有する。すなわち、第2の連結手段は、支柱上部53が備える上係合部51と支柱下部54が備える下係合部52とを有する支柱3を連結部材として用いる。トレイ1は、支柱3の下係合部52の肩部55に載った状態で上下の支柱3で挟まれる。この点で、上記した連結ねじを使用する第1の連結手段とは異なる。図8及び図9は、コーナー支柱やセンター支柱等の支柱3を連結部材として作用させる形態であり、図10は、熱処理用トレイ部材10の1番下に位置する連結部材41を示している。

[0058] 図9において、支柱3の上部に設けられた上係合部51は、突起であり、

支柱3の下部54に設けられた下係合部52は、係合穴である。その突起と係合穴とは、所定のサイズで形成され、下方に位置する支柱3の突起が、上方に位置する支柱3の係合穴に挿入して連結するように作用する。突起と係合穴との間にはトレイ1の基部11が挟まれる。基部11は、下方の支柱肩部（基部受け部）55に載り、上方の支柱下部54で押さえつけられる。第2の連結手段により、トレイ部材10は積層され、熱処理用積層構造体となる。

[0059] 図10は、最下段に位置する連結部材41の例である。この連結部材41は、上記した支柱3の上係合部42と同様に上方に延びて支柱下部54の係合穴に挿入される突起と、下に位置して肩部44を有する頭部43とで構成されている。この最下段の連結部材41においても、突起と頭部43とは所定のサイズで形成され、突起と頭部43との間にはトレイ1の基部11が挟まれる。基部11は、下方の肩部（基部受け部）44に載り、上方の支柱下部54で押さえつけられる。したがって、図8～図10に示す第2の連結手段は、1段目の基部11と支柱3の下部54とを連結する下係合部52は、この連結部材41で連結され、2段目に積み重ねられる他のトレイ1と連結する係合部は、1段目の支柱3の上係合部51と2段目の支柱3の下係合部52とで連結されている、

[0060] 第2の連結手段を構成する支柱3と連結部材41の構造形態は特に限定されないが、使用形態、熱処理条件、コーナー支柱12及びセンター支柱17の構造形態等によって任意に設計することができる。例えば、突起と係合穴のクリアランスは、がたつきが大きくならないように適切に設計される。また、支柱上部53の突起を雄ねじとし、支柱下部54の係合穴を雌ねじとしてもよい。ねじ構造とした場合、それらのねじは、一般的な金属ねじと同様、ねじピッチ、ねじ長さ、頭部形状等を任意に設計することができる。連結部材41は、炭素複合材料であってもよいし、鋼材又はNi合金材であってもよい。

[0061] （他の連結手段）

第3の連結手段として、支柱3の下部は、連結部材（例えば連結ねじ。）を介して他の支柱3の上部と係合する下係合部を有し、支柱3の上部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の下部の係合穴と係合する上係合部（係合突起）を有するように構成してもよい。ここで、「連結部材を介して」とは、第1の連結手段と同様、連結ねじを採用する場合であり、「連結部材を介さずに」とは、第2の連結手段と同様、上係合部51（係合突起）と下係合部52（係合穴）を備えた支柱3を採用する場合である。

[0062] 第4の連結手段として、支柱3の下部は、連結部材を介さずに直接他の支柱3の上部の係合突起と係合する下係合部（係合穴）を有し、支柱3の上部は、他の連結部材を介して他の支柱3の下部と係合する上係合部を有するように構成してもよい。ここで、「連結部材を介さずに」とは、第2の連結手段と同様、上係合部51と下係合部52を備えた支柱3を採用する場合であり、「連結部材を介して」とは、第1の連結手段と同様、連結ねじを採用する場合である。

[0063] 以上のように、連結手段として、第1～第4の連結手段を挙げることができる。これらの連結手段において、1段目の支柱3と連結する連結部材31，41が炭素複合材料である場合は、その下に鋼材又はNi合金材のシートを配置するか、鋼材又はNi合金材のパンの上に載せることが好ましい。こうすることにより、熱処理炉に搬入搬出する際に生じる連結部材31，41の磨耗を防ぐことができる。また、1段目の連結部材31，41が係合しても床面に基部11の底面が直接接触する場合においても、シートを配置したりパンの上に載せ、熱処理炉に搬入搬出する際に生じる連結部材31，41や基部底面の磨耗を防ぐことができる。

[0064] <部品受け>

部品受け2は、図3に示すように、トレイ1に着脱可能に接触する台座21と、その台座21に設けられて台座21をトレイ1に保持する係止部22と、台座21上に延びる又は台座21上の部品受け部23とを有する。この部品受け2は、トレイ1に接触する台座21に係止部22が設けられている

ので、着脱可能な部品受け2を別部材としてトレイ1の各搭載部に保持することができる。その結果、部品受け2を予備として準備でき、他の形状の被熱処理部品を同時に熱処理する場合でも、トレイ1に搭載する複数種の部品受け2を同時に搭載することが可能になる。こうした作用効果を奏する構造形態の部品受け2であれば、その構造は図3(A)(B)に示す形状に限定されない。なお、図3(A)(B)に例示する部品受け2は、枠状受け部24と支柱部25を備えた構造形態である。

[0065] 部品受け2は、図3に示すように、トレイ1にそれぞれ着脱可能に搭載され、被熱処理部品を載せて、熱処理炉で熱処理するためのものである。部品受け2(2A, 2B)は、図3(A)(B)で例示するように、複雑な形状で形成されているものもあり、高い寸法精度で形成されていることが望ましい。部品受け2を高い寸法精度で形成するのは、部品受け2と被熱処理部品とが触れる部分は浸炭が不十分になりやすく、部品受け2で寸法精度が低いものは部品受け2と被処理部品とが触れる部分が多かったり、部品同士が触れる場合があったりして、熱処理後の部品の浸炭性に関する要求品質を満足できないことがあるからである。また、多くの被熱処理部品を同時に又は他品種の被熱処理部品を同時に熱処理するために、多くの部品受け2をトレイ1に着脱可能に搭載することが望ましい。その場合に、部品受け2同士のピッチや隙間をむやみに広くすればよいというものではなく、被熱処理部品を効率よく熱処理するためには、部品受け2の搭載密度を高く(大きく)する必要がある。したがって、部品受け2同士のピッチや隙間は狭くすることが望ましく、そのため、高い寸法精度で作製された部品受け2であることが望ましい。

[0066] 部品受け2としては、後述するロストワックス法で作製したものが特に好ましく、コスト的にも優れている。ロストワックス法は複雑な形状でも低コストで精度よく作製できるので、例えば図3(A)に示す円筒形の部品受け2A等においては、被熱処理部品が円形枠状内面26a及び支柱部内周面25aに接触しないように、寸法精度よく設計されていることが望ましい。そ

のために、被熱処理部品は、図3（A）に示す載置面24aの上に載置され、任意に設けられる側面24bでがたつきが生じないように位置固定されていてもよい。特にロストワックス法で作製した部品受け2は、複雑な形状であっても1種又は多品種の被熱処理部品を数多く一度に熱処理することができる。そして、その載置面24aと側面24bの寸法精度を高くすることができるので、被熱処理部品と部品受け2Aとの接触が避けられ、均一に浸炭処理を行うことができ、高品質の浸炭処理部品を低コストで製造することができる。

[0067] 一方、杵状受け部24を構成する載置面24aと側面24bの寸法精度が低く、被熱処理部品との隙間が大きいと、トレイ1の搬送時の傾斜又は振動等により、被熱処理部品は傾いたりがたついたりして、円形杵状内面26a及び支柱部内周面25aに接触してしまう。そうした接触は、浸炭等が不十分になることがあり、熱処理後の部品の浸炭性に関する要求品質を満足できないことがある。

[0068] 以上から、本発明によれば、被熱処理部品と部品受け2Aとの接触が避けられ、均一に浸炭処理を行うことができ、高品質の浸炭部品を低コストで製造することができる。一方、特許文献4、5のようにC／Cコンポジット（炭素複合材料のこと。以下同じ。）のトレイだけでは、特許文献4のように部品受けは格子状のC／Cコンポジットで成形されており、被熱処理部品が格子状のC／Cコンポジットの側面に接触していると、C／Cコンポジットの接触部から炭素が供給され、過剰な浸炭処理が行われるという品質上の問題がある。また、特許文献5では、箱状のバスケット内に被熱処理部品が載置されるが、被熱処理部品が互いに接触しないようにするための仕切りはなく、場合によっては無造作に被熱処理部品が重なり合って載置される。その重なり合っている部分は、十分な浸炭処理が行われないという品質上の問題がある。この特許文献5に対して、本発明は、部品受け2を熱変形や歪みが生じにくい炭素複合材料からなるトレイ上に別部材として着脱可能に搭載することにより、例えば図3（B）に示す形態の部品受け2Bを特に狭ピッチ

でトレイ上に搭載した場合であっても、トレイ 1 にたわみや歪みが生じないので、部品受け 2 B が傾いたりすることがない。さらに、部品受け 2 B の棒状支柱部 2 5 の外周面 2 5 b に丸穴を挿入する円形状の被熱処理部品（ギア等）を部品受け 2 B の載置面 2 4 c 上に載せた場合であっても、部品受け 2 をロストワックス法で精度良く製造できる。その結果、部品受け 2 B の棒状支柱部 2 5 の寸法精度を高くすることができ、棒状支柱部 2 5 の外周面 2 5 b と円形状の被熱処理部品（ギア等）の内径との寸法差を適正に制御でき、円形状の被熱処理部品（ギア等）が載置面 2 4 c 又は台座 2 1 よりはみ出すことがなく、よって、隣同士の被熱処理部品同士が触れることを防ぐことができる。以上から、本発明は被熱処理部品の十分に均一な浸炭処理を可能とし、部品としての要求品質を満足させることができる。

[0069] 部品受け 2 の製造方法は特に限定されないが、切削等の機械加工ではコストが嵩むので、ロストワックス法を採用することが特に望ましい。ロストワックス法を採用することにより、複雑で高精度の構造部品を効率的に製造できる。ロストワックス法で作製した部品受け 2 は、トレイ 1 と別部材としてトレイ 1 に着脱可能に搭載できるので、複雑な形状であったり、熱処理によって長期間変形し難いものでなくても、直ぐに他の予備品と交換できる。なお、ロストワックス法は、ロウで原型を作り、その原型の周りを鑄砂や石膏で覆い固め、加熱により中のロウを溶かし出して除去し、できた空洞に溶融した鋼材を流し込んで、原型と同じ形をした鑄物を得るという方法である。

[0070] 部品受け 2 の材質は鋼材又は N i 合金であれば特に限定されないが、好ましくはロストワックス法で好ましく製造できる鋼材又は N i 合金であればよい。具体的には、オーステナイト系ステンレス鋼、耐熱鑄鋼等のニッケルを含有する鋼材、インコネル等の高 N i 合金等を挙げることができる。これらの鋼材又は N i 合金は、高温強度及び耐高温酸化性に優れるので、熱処理炉に繰り返し投入される部材として好ましく採用することができる。耐熱性及び熱変形防止の観点から、種々の金属材料を含有する鋼材又は N i 合金であってもよいし、加工後の部品受け 2 を処理して硬化処理や表面改質処理したも

のであってもよい。

[0071] 部品受け2は、図3（A）（B）に示すように、トレイ1に着脱可能に接触する台座21と、その台座21に設けられて台座21をトレイ1に保持する係止部22と、台座21上に延びる部品受け部23とを有する。部品受け2では、トレイ1上に接触する台座21に係止部22が設けられているので、その係止部22が、着脱可能な部品受け2をトレイ1の所定位置に保持するように作用する。こうした部品受け2を予備として準備したり、他の形状の被熱処理部品を同時に熱処理する場合でも、トレイ1に搭載する複数種の部品受け2を同時に搭載することも可能になる。

[0072] 台座21は、トレイ1の基部11の上に着脱可能に接触して載置可能に作用する。その形状は特に限定されないが、例えば図3及び図5に示すように、トレイ1の基部11が四角形の搭載部13である場合は、台座の形状は円形とし、搭載部13の四角形の各辺の上に円形の台座21が載る大きさで形成されていることが好ましい。

[0073] 係止部22は、台座21に設けられて台座21をトレイ1に保持するように作用する。その形状は特に限定されないが、例えば図3及び図5に示すように、円形の台座21の下方に3カ所又は4カ所設けた突起部とすることが好ましい。この突起部を設けることにより、基部11の搭載部13に搭載された部品受け2を、その位置からズレないように保持することができる。突起部の形状、数、位置等は、搭載部13等の形状や寸法等に応じて任意に設計できる。

[0074] 部品受け部23は、台座21上に延びて被熱処理部品を載せるように作用し、図3（A）（B）に示すように、枠状受け部24と支柱部25とを少なくとも有するように構成されている。その形状は特に限定されないが、例えば図3（A）（B）に例示する任意の形状とすることができる。特にこの部品受け2は、トレイ1と別体で個々に形成されるので、複雑な形状であってもロストワックス法等で形成することができるので便利である。そして、仮に長期間使用することにより変形が蓄積したり生じた割れが拡大して取り替

えたい場合でも、取り替えたい部品受け2だけを交換すればよく、一体構造物全体を交換する場合に比べてコストを大幅に低減することができる。

[0075] 枠状受け部24は、被熱処理部品が載る枠状構造部であり、例えば、円形の台座21を架橋するように設けられ、図3(A)(B)に示すように、その上面が載置面24a, 24cとなる。その形状は特に限定されないが、図3(A)のように円形の台座21の4カ所又は3カ所から中央に向かって延びるような架橋形態であることが好ましい。なお、図3(A)での側面24bは、載置面24aの上に載置された被熱処理部品（例えば円柱状の被熱処理部品）を四方から拘束してがたつきが生じないように位置固定するように作用する。

[0076] 支柱部25は、例えば、前記枠状受け部24から上方に延びるように設けられている。その形状は特に限定されないが、図3(A)の支柱部25は、円形の台座21の4カ所から上方に延びる4本の支柱で構成されており、図3(B)支柱部25は、円形の台座21から延びる枠状受け部24の中央から上方に延びる1本の支柱で構成されている。なお、図3(B)の支柱部25は棒状又は断面が放射状に延びるような形状の支柱部25であり、中央に丸穴が形成されている円形状の被熱処理部品（ギア等）について、その丸穴に棒状又は断面が放射状に延びるような形状の支柱部25を挿入して部品受け2Bの載置面24c上に載せるように作用する。

[0077] 外枠部26は、図3(A)の構造形態のように、被熱処理部品を載置面24aに載置したものが万が一倒れた場合でもその外枠部26で支えるように作用する。その形状は特に限定されないが、図3(A)のような円形とすることが好ましい。

[0078] 以上説明したように、熱処理用トレイ部材10は、部品を熱処理するために部品を載せて繰り返し熱処理炉の中に投入された場合であっても、変形や割れの発生を抑制して長期間使用できる。図4及び図6に示すように、トレイ1を多段に積層して、多くの単一形態又は複数形態の被熱処理部品を部品受け2に掛けて同時に熱処理することができる。

[0079] こうして第1実施形態の熱処理用トレイ部材10を構成することができる。この第1実施形態の熱処理用トレイ部材10では、連結手段で連結したトレイ1を多段に積層して熱処理用積層構造体となる。各トレイ1には、着脱可能な部品受け2を載せ、その部品受け2に部品を載せて熱処理炉に投入することができる。本発明では、部品を熱処理するために部品を載せて繰り返し熱処理炉の中に投入された場合であっても、変形や割れの発生を抑制して長期間使用でき、さらに被熱処理部品に十分に均一な浸炭処理を可能とすることができる。

[0080] [第2実施形態の熱処理用トレイ部材]

第2実施形態の熱処理用トレイ部材10は、図15～図19に示すように、部品受け2とトレイ1とを組み合わせるトレイ部材10A、10Bとして、支柱3や連結部材31、41を連結手段として使用する第1実施形態の熱処理用トレイ部材とは異なる。第2実施形態の熱処理用トレイ部材10は、トレイ部材10A、10Bを多段に積層して図14及び図19に示す熱処理用積層構造体60A、60Bとしている。熱処理用積層構造体60A、60Bは、トレイ部材10Aを多段に重ねることで、被熱処理部品を多数載置可能なトレイ1を複数段積み重ねることができる。なお、以下では、部品受け2とトレイ1とを組み合わせる連結手段を第5、第6の連結手段として説明する。

[0081] <第5の連結手段>

図11は、部品受け2Cの一例であり、図12は、その部品受け2Cを載せるトレイ1Aの例であり、図13は、部品受け2Cをトレイ1Aに載せた熱処理用トレイ部材10Aであり、図14は、熱処理用トレイ部材10Aを積層させた熱処理用積層構造体60Aである。この第5の連結手段は、支柱を用いることなく、部品受け2Cとトレイ1Aとを組み合わせるトレイ部材10Aを構成させることができる。この連結手段では、部品受け2Cが連結部材として作用し、上下に配置された部品受け2Cの間にトレイ1Aが挟まってトレイ部材10Aを構成する。したがって、「部品受け2C」には、上

の段や下の段のトレイ部材 10A を構成する部品受けも同じ符号を付して用いるが、文章中で分かり易くするために、上の段のものを「部品受け 2C'」「トレイ 1A'」等と表し、下の段のものを「部品受け 2C''」「トレイ 1A''」等と表す。

[0082] (部品受け)

部品受け 2C は、図 11 (A) (B) に示すように、トレイ 1A に着脱可能に接触する台座 21 と、その台座 21 に設けられて台座 21 をトレイ 1 に保持する係止部 22 と、台座 21 上に延びる部品受け部 23 とを有する。部品受け 2C では、トレイ 1A 上に接触する台座 21 に係止部 22 が設けられているので、その係止部 22 が、着脱可能な部品受け 2C をトレイ 1A の所定位置に保持するように作用する。こうした部品受け 2C を予備として準備したり、他の形状の被熱処理部品を同時に熱処理する場合でも、トレイ 1A に搭載する複数種の部品受け 2C を同時に搭載することも可能になる。この部品受け 2C は、第 1 実施形態での部品受け 2A, 2B と同様、トレイ 1 と別体で個々に形成され、ロストワックス法等で形成することができるので便利である。

[0083] 台座 21 は、トレイ 1A に着脱可能に接触して載置可能に作用する。その形状は特に限定されないが、例えば図 11 に示すように、円形形状であることが好ましい。

[0084] 係止部 22 は、台座 21 に設けられて台座 21 をトレイ 1 に保持するように作用する。その形状は特に限定されないが、例えば図 11 に示すように、円形の台座 21 から三方に放射状に延びる突起部とすることが好ましい。この突起部を設けることにより、トレイ 1A の搭載部 13 に搭載された部品受け 2C を、その位置からズレないように保持することができる。突起部の形状、数、位置等は、搭載部 13 等の形状や寸法等に応じて任意に設計できる。

[0085] 部品受け部 23 は、台座 21 上に延びて被熱処理部品を載せるように作用し、図 11 に示すように、載置面 24c と支柱部 25 とを少なくとも有する

ように構成されている。その形状は特に限定されないが、例えば図 11 に例示する任意の形状とすることができる。載置面 24c は、被熱処理部品が載る部分であり、その形状は特に限定されないが、図 11 のように円形の台座 21 から三方に放射状に延びる位置に設けられていることが好ましい。支柱部 25 は、台座 21 から上方に延びるように設けられている。その形状は特に限定されないが、図 11 の支柱部 25 は、円形の台座 21 の 4 力所から上方に延びる棒状の支柱で構成されている。その支柱の断面は、三方に放射状に延びる側面 25b を有する形状である。この部品受け部 23 には、中央に丸穴が形成されている円形状の被熱処理部品（ギア等）が好ましく搭載され、丸穴に支柱部 25 を挿入して部品受け 2B の載置面 24c 上に載せる。

[0086] 部品受け 2C は、上係合部（突起）25c と下係合部（穴部）21d とを備えている。上係合部（突起）25c は、上段のトレイ 1A' が備える他の部品受け 2C' の下係合部（穴部）21d' に係合して、部品受け 2C と上段のトレイ 1A' とを連結する。上係合部（突起）25c は、上段の他のトレイ 1A' を載せて支持するための肩部 25e を有している。上係合部 25c である突起の高さや形状は特に限定されないが、図 11 に示すように、下係合部 21d である穴部の深さサイズと同程度又はそれ以下のサイズであることが好ましく、先に行くにしたがってやや細くなるテーパ形状であることが好ましい。肩部 25e は、図 11 に示すように、上係合部（突起）25c の一部を構成して、上係合部（突起）25c がトレイ 1A の貫通穴 13c に挿入した際に、トレイ 1A を支えて支持するように作用する部位である。したがって、肩部 25e は、図 11 に示すように円形状のフランジ状であればよい。

[0087] 下係合部（穴部）21d は、下段のトレイ 1A'' が備える他の部品受け 2C'' の上係合部（突起）21d'' に係合して、部品受け 2C と下段のトレイ 1A'' とを連結する。下係合部（穴部）21d は、窪んだ穴であり、その深さや大きさは特に限定されないが、図 11 に示すように、上係合部 25c の突起サイズと同程度又はそれ以上のサイズであることが好ましく、穴の奥に

行くにしたがってやや細くなるテーパ穴形状であることが好ましい。

[0088] こうした部品受け 2 C の寸法精度は高く、搭載密度を高くすることができる。その結果、隣同士の被熱処理部品が接触することがなく、接触箇所の浸炭不良が生じない。なお、被熱処理部品は、載置面 2 4 c と側面 2 5 b に接する場合があるが、その接触箇所は、浸炭性の品質に影響を及ぼすような場所ではないことを前提にしている。

[0089] (トレイ)

トレイ 1 A は、上記第 1 実施形態でのトレイ 1 と同様、部品受け 2 C とは別体に設けられたものであって、炭素複合材料で形成されている。トレイ 1 A は、部品受け 2 C を所定位置に搭載できる搭載部 1 3 を複数有する部材である。全ての搭載部 1 3 には、貫通穴 1 3 c が設けられている。貫通穴 1 3 c は、下段の部品受け 2 C' の突起 2 5 c が挿入して部品受け 2 C の穴部 2 1 d に係合して位置決めされる。一方、トレイ 1 A には、上記第 1 実施形態でのトレイ 1 が備えるコーナー支柱やセンター支柱の取り付け穴がない。したがって、トレイ 1 の積層は、コーナー支柱やセンター支柱を利用して行うものではなく、部品受け 2 C とトレイ 1 A とを全ての搭載部 1 3 に設けられた貫通穴 1 3 c で係合して組み合わせて行う。

[0090] トレイ 1 A の搭載部 1 3 に搭載された部品受け 2 C は、その位置からズレないように位置決めされて保持される。搭載部 1 3 の形状、貫通穴 1 3 c の大きさや位置等は、部品受け 2 C の形状や寸法等に応じて任意に設計できる。トレイ 1 A に部品受け 2 C を載置させて図 1 3 に示す熱処理用トレイ部材 1 0 A が構成され、その熱処理用トレイ部材 1 0 A を積層させて図 1 4 に示す熱処理用積層構造体 6 0 A が構成される。

[0091] (熱処理用積層構造体)

熱処理用積層構造体 6 0 A は、図 1 4 に示すように、熱処理用トレイ部材 1 0 A を積み重ねて得られる。その積み重ねは、先ず、後述するベース部材 4 を最下段の部材とし、その上に、図 1 3 に示す熱処理用トレイ部材 1 0 A を一段目のトレイ部材として載せる。次に、二段目の熱処理用トレイ部材 1

0 A を載せ、さらに三段目以降を載せる。こうして、トレイ部材 1 0 A を多段に積層した熱処理用積層構造体 6 0 A を得る。なお、多段積層の手順は、予め準備した図 1 3 に示す熱処理用トレイ部材 1 0 A を順次重ねてもよいし、ベース部材 4 上にトレイ 1 A を載せ、そのトレイ 1 A の搭載部 1 3 に部品受け 2 C を並べて載せ、その後にトレイ 1 A' を載せ、さらにそのトレイ 1 A' の搭載部 1 3' に部品受け 2 C' を並べて載せるように、順次積み重ねるようにしてもよい。

[0092] <ベース部材>

上記した熱処理用積層構造体 6 0 A は、熱処理用トレイ部材 1 0 A が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入されるものである。この熱処理用積層構造体 6 0 A において、一段目の熱処理用トレイ部材として、図 2 0 に示すベース部材 4 を好ましく採用してもよい。このベース部材 4 は、鋼材又は N i 合金材で構成されていることが好ましい。また、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、上記熱処理用トレイ部材 1 0 A である。このベース部材 4 は、熱処理炉に搬入搬出する際に生じる熱処理用トレイ部材 1 0 A の下面部の磨耗を防ぐことができる。

[0093] 図 2 0 の例では、ベース部材 4 は、補強穴 4 a と空間部 4 b を有している。補強穴 4 a は、円形の穴を枠の交差部に設けることで、ベース部材全体の剛性等を高めるように設けられている。空間部 4 b は、軽量化するために必要に応じて任意に設けられている。なお、このベース部材 4 は、連結手段の説明欄で「パン」として既述したものと同一である。なお、このベース部材 4 の上には、上記した本発明に係る第 1 実施形態の熱処理用トレイ部材 1 0 を積層してもよい。

[0094] <第 6 の連結手段>

図 1 5 と図 1 6 は、部品受け 2 D, 2 E の一例であり、図 1 7 は、その部品受け 2 D, 2 E を載せるトレイ 1 B の例であり、図 1 8 は、部品受け 2 D, 2 E をトレイ 1 B に載せた熱処理用トレイ部材 1 0 B であり、図 1 9 は、熱処理用トレイ部材 1 0 B を積層させた熱処理用積層構造体 6 0 B である。

この第6の連結手段は、2種類の部品受け2D、2Eとトレイ1Bとを組み合わせさせてトレイ部材10Bを構成させることができる。この第6の連結手段では、部品受け2D、2Eが連結部材として作用し、上下に配置された2種類の部品受け2D、2Eの間にトレイ1Bが挟まってトレイ部材10Bを構成する。したがって、「部品受け2D、2E」には、上の段や下の段のトレイ部材10Bを構成する部品受けも同じ符号を付して用いるが、文章中で分かり易くするために、上の段のものを「部品受け2D'」「部品受け2E'」「トレイ1B'」等と表し、下の段のものを「部品受け2D''」「部品受け2E''」「トレイ1B''」等と表す。

[0095] (部品受け)

部品受け2D、2Eは、図15及び図16に示すように、いずれも、トレイ1Aに着脱可能に接触する台座21と、その台座21に設けられて台座21をトレイ1に保持する係止部22と、台座21上に延びる部品受け部23とを有する。台座21、係止部22及び部品受け部23は、第5の連結手段で説明した部品受け2Cと同じ構造形態であるので、その説明は省略する。

[0096] 図15に示す部品受け2Dは、上段のトレイ1B'が備える他の部品受け2D'の下係合部21d'とは係合せずに上段のトレイ1B'を載せて保持する肩部25eだけを上部に有し、下段のトレイ1B''が備える他の部品受け2D''の上部に係合してもしなくてもよい穴部21dを下部に有する。すなわち、部品受け2Dの上部は、図11に示す部品受け2Cが有する突起25cは設けられていないが、肩部25eだけが設けられている。この部品受け2Dでは、部品受け2Dの上にトレイ1B'が設けられる場合に、肩部25eはトレイ1B'に下方から当接してトレイ1B'を支持するように作用する。したがって、台座21の下端部から肩部25eの上端部までの高さは、トレイ部材10Bの高さピッチと同じであることが好ましい。部品受け2Dの下部は、図11に示す部品受け2Cと同様の穴部21dが設けられている。この穴部の形態は、図11の部品受け2Cと同じである。

[0097] 図16に示す部品受け2Eは、上段のトレイ1B'が備える他の部品受け

2 E' の下係合部 2 1 d' に係合する突起 2 5 c を上部に有し、下段のトレイ 1 B'' が備える他の部品受け 2 E'' の突起 2 5 c'' に係合する穴部 2 1 d を下部に有する、すなわち、部品受け 2 E の上部は、図 1 1 に示す部品受け 2 C が有する肩部 2 5 e は設けられていないが、突起 2 5 c だけが設けられている。この部品受け 2 E では、部品受け 2 E の上にトレイ 1 B' が設けられる場合に、突起 2 5 c はトレイ 1 B' の貫通穴 1 3 c' を通過し、上段に位置する部品受け 2 E' の下部の穴部 2 1 d' に係合するように作用する。突起 2 5 c の形態は、図 1 1 の部品受け 2 C と同じである。部品受け 2 E の下部は、図 1 1 に示す部品受け 2 C と同様の穴部 2 1 d が設けられている。この穴部の形態は、図 1 1 の部品受け 2 C と同じである。

[0098] この第 6 の連結手段では、部品受け 2 D と部品受け 2 E の 2 種類を組み合わせ、図 1 8 に示すトレイ部材 1 0 B を構成しているが、部品受け 2 D と部品受け 2 E に代えて又は一部構造変更した他の部品受けを使用してもよい。

[0099] 変形例としては、例えば、上記した部品受け 2 D において、下部の穴部 2 1 d を設けない形態としてもよい。具体的には、上段のトレイ 1 B' が備える他の部品受け 2 D' の下係合部 2 1 d' とは係合せずに、上段のトレイ 1 B' を載せて保持するだけの肩部 2 5 e だけを上部に有し、下段のトレイ 1 B'' が備える他の部品受け 2 D'' の上部に係合してもしなくてもよい穴部 2 1 d を下部に有しない形態としてもよい。

[0100] 他の変形例としては、例えば、上記した部品受け 2 E において、下部の穴部 2 1 d を設けない形態としてもよい。具体的には、上段のトレイ 1 B' が備える他の部品受け 2 E' の下係合部 2 1 d' に係合する突起 2 5 c を上部に有し、下段のトレイ 1 B'' が備える他の部品受け 2 E'' の突起 2 5 c'' に係合する穴部 2 1 d を下部に有しない形態としてもよい。

[0101] こうした変形例を任意に選択し、部品受け 2 D や部品受け 2 E とともに組み合わせ、用いたり、部品受け 2 D や部品受け 2 E に代えて用いたりしてもよい。

[0102] 部品受け 2 D, 2 E の寸法精度は高く、搭載密度を高くすることができる

。その結果、隣同士の被熱処理部品が接触することがなく、接触箇所の浸炭不良が生じない。なお、被熱処理部品は、載置面 24 c と側面 25 b に接する場合があるが、その接触箇所は、浸炭性の品質に影響を及ぼすような場所ではないことを前提にしている。

[0103] (トレイ)

トレイ 1 B は、上記第 2 実施形態でのトレイ 1 A と同様、部品受け 2 D, 2 E 等とは別体に設けられたものであって、炭素複合材料で形成されている。トレイ 1 B は、部品受け 2 D, 2 E を所定位置に搭載できる搭載部 13 を複数有する部材である。このトレイ 1 B では、上記トレイ 1 A のように貫通穴 13 c は全ての搭載部 13 に設けられておらず、図 17 に示す例ではトレイ 1 B のコーナーの搭載部 13 だけに貫通穴 13 c が設けられている。貫通穴 13 c が形成されている位置は、コーナーの搭載部 13 だけに限定されず、必要に応じて任意の位置に設けられていてもよい。例えば、トレイ 1 B の中央又は中央付近の搭載部 13 に貫通穴 13 c が設けられていてもよいし、トレイ 1 B の側辺の搭載部 13 に貫通穴 13 c が設けられていてもよい。この貫通穴 13 c は、下段の部品受け 2 E” の突起 25 c が挿入して部品受け 2 E 又は部品受け 2 D の穴部 21 d に係合して位置決めされる。したがって、貫通穴 13 c を規則的に配置させることにより、トレイ 1 B を安定して重ねることができ、安定した熱処理用トレイ部材 10 B とすることができる。なお、トレイ 1 B には、上記第 1 実施形態でのトレイ 1 のようなコーナー支柱やセンター支柱の取付部 16, 18 はない。

[0104] トレイ 1 A の場合と同様、トレイ 1 B の搭載部 13 に搭載された部品受け 2 D, 2 E は、その位置からズレないように保持される。搭載部 13 の形状、貫通穴 13 c の数、大きさ、位置等は、部品受け 2 D, 2 E の形状や寸法等に応じて任意に設計できる。トレイ 1 B に部品受け 2 D, 2 E を載置させて図 18 に示す熱処理用トレイ部材 10 B が構成され、その熱処理用トレイ部材 10 B を積層させて図 19 に示す熱処理用積層構造体 60 B が構成される。

[0105] (熱処理用積層構造体)

熱処理用積層構造体 60B は、図 19 に示すように、熱処理用トレイ部材 10B を積み重ねて得られる。その積み重ねは、先ず、後述するベース部材 4 を最下段の部材とし、その上に、図 18 に示す熱処理用トレイ部材 10B を一段目のトレイ部材として載せる。次に、二段目の熱処理用トレイ部材 10B を載せ、さらに三段目以降を載せる。こうして、トレイ部材 10B を多段に積層した熱処理用積層構造体 60B を得る。なお、多段積層の手順は、予め準備した図 18 に示す熱処理用トレイ部材 10B を順次重ねてもよいし、ベース部材 4 上にトレイ 1B を載せ、そのトレイ 1B の搭載部 13 に 2 種類の部品受け 2D, 2E を並べて載せ、その後にトレイ 1B' を載せ、さらにそのトレイ 1B' の搭載部 13' に部品受け 2D', 2E' を並べて載せるように、順次積み重ねるようにしてもよい。

[0106] <ベース部材>

ベース部材 4 については、上記熱処理用積層構造体 60A の説明欄で説明した内容と同じであるのでここでの説明は省略する。

[0107] [第 3 実施形態の熱処理用積層構造体]

第 3 実施形態の熱処理用積層構造体は、上記した各実施形態の熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体である。そして、一段目の熱処理用トレイ部材 10C は、図 21 に示すように、基部 111 とコーナー支柱 112 及びセンター支柱 129 とが鋼材又は Ni 合金材で一体に構成され、且つ基部 111 に複数の部品受けが着脱可能に搭載されたものである。図 21 では、着脱可能な部品受けは記載していないが、実際には既述の部品受け 2A ~ 2E から選択される。二段目以上の熱処理用トレイ部材は、上記した本発明に係る第 1, 第 2 実施形態の熱処理用トレイ部材 10, 10A, 10B を利用できる。

[0108] 二段目以上の熱処理用トレイ部材として利用される第 1, 第 2 実施形態の熱処理用トレイ部材 10, 10A, 10B は、最下段のトレイ部材 10C の

4つのコーナー支柱112で安定して支持され、センター支柱129でも補強的に支持される。その結果、多くの単一形態又は複数形態の被熱処理部品を部品受けに載置して同時に熱処理することができる。また、1段目のトレイ部材10Cは鋼材又はNi合金材で形成されているので、炭素複合材料に比べると耐熱性や熱変形性で劣る。しかし、トレイ部材10Cは、炭素複合材料よりも廉価であることから、熱変形等で使用に耐えられなくなった時点で交換すればよい。また、1段目に炭素複合材料のトレイを使用すると、熱処理炉に搬入搬出する際に床面との摩擦で磨耗するが、1段目が鋼材又はNi合金材であることから、そのような問題もない。

[0109] [第4実施形態の熱処理用積層構造体]

第4実施形態の熱処理用積層構造体は、上記した各実施形態の熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体である。そして、一段目の熱処理用トレイ部材10Dは、図22に示す従来例として例示されるものを利用可能にしたものである。図22に示す従来例の熱処理用トレイ部材10Dは、基部111とコーナー支柱112及びセンター支柱129と部品受け120とが鋼材又はNi合金材で一体に構成されたものである。二段目以上の熱処理用トレイ部材は、上記した本発明に係る第1、第2実施形態のいずれかに記載の熱処理用トレイ部材10、10A、10Bを利用できる。

[0110] 二段目以上の熱処理用トレイ部材として利用される第1、第2実施形態の熱処理用トレイ部材10、10A、10Bにおいて、最下段のトレイ部材10Dの4つのコーナー支柱112で安定して支持され、センター支柱129でも補強的に支持される。こうした支持により、今まで使用していた従来例の熱処理用トレイ部材を活用することができる。その結果、多くの単一形態又は複数形態の被熱処理部品を部品受けに載置して同時に熱処理することができる。また、1段目の従来のトレイ部材10Dは鋼材又はNi合金材で形成されているので、炭素複合材料に比べると耐熱性や熱変形性で劣る。しかし、トレイ部材10Dは、炭素複合材料より廉価であることから、熱変形等

で使用に耐えられなくなった時点で交換すればよい。また、１段目に炭素複合材料のトレイを使用すると、熱処理炉に搬入搬出する際に床面との摩擦で磨耗するが、１段目が鋼材又はNi合金材であることから、そのような問題もない。

実施例

[0111] 本発明に係る熱処理用トレイ部材１０（実施例１）と従来の鋳鋼品（比較例１）について、熱処理バッチ回数を比較した。

[0112] [実施例１]

図１に示す形態の本発明に係る熱処理用トレイ部材１０を実施例１とした。この熱処理用トレイ部材１０は、炭素複合材料を加工して形成されたものであり、基部１１、コーナー支柱１２、センター支柱１７はいずれも炭素複合材料で構成されている。一方、部品受け２は、SCH13（「JIS G 5122 耐熱鋼及び耐熱合金鋳造品」に規定のある材料記号。以下同じ。）からなる組成の鋳鋼材からなるものであり、ロストワックス法で得たものである。トレイ部材１０の寸法は、縦５００mm、横６００mm、高さ６０mmであった。

[0113] [比較例１]

図１３に示す従来の鋳鋼品を比較例１とした。この鋳鋼品は、全てSCH13からなる組成の鋳鋼材からなるものであり、ロストワックス法で得たものである。寸法は、実施例１と同様の、縦５００mm、横６００mm、高さ６０mmであるが、重さは３０kgであった。この比較例１の鋳鋼品である浸炭炉用トレイ部材１００は、四辺形の基部１１１と、基部１１１に配設された複数の部品受け１２０と、基部１１１の各コーナーに設けられたコーナー支柱１１２と、基部１１１の中央付近に設けられたセンター支柱１２９とで構成された一体構造部材である。

[0114] [試験方法と結果]

試験は、実施例１及び比較例１の各部材を、温度９８０℃の浸炭炉で浸炭処理した場合で評価した。浸炭処理で最も大きく影響を受ける部材はトレイ

の基部であるため、評価はトレイの基部についてのみ行った。評価は、割れの有無、変形の有無を目視にて評価した。その結果を表1に示した。表1中、「○」は「割れなし、変形無し」の場合であり、「△」は「割れなし、変形あるが操業上問題なし」の場合であり、「×」は「割れあり、又は変形が大きく操業できない」の場合である。表1の結果より、熱処理バッチ数が100回を超えると両者に差ができ、200回では大きな差が見られた。比較例1は、500回以上の試験は行わなかった。実施例1では、1500回のバッチ回数でも割れもなく、変形も生じなかった。

[0115] [表1]

	熱処理バッチ回数 (回)					
	50	100	200	500	1000	1500
実施例 1	○	○	○	○	○	○
比較例 1	○	△	×	—	—	—

符号の説明

- [0116] 1, 1 A, 1 B トレイ
- 2, 2 A, 2 B, 2 C, 2 D, 2 E 部品受け
- 3 支柱（コーナー支柱、センター支柱、サイド支柱）
- 4 ベース部材
- 4 a 補強穴
- 4 b 空間部
- 10, 10 A, 10 B, 10 C, 10 D 熱処理用トレイ部材
- 11 基部
- 12 コーナー支柱
- 12 a 支柱下部
- 12 b 支柱上部
- 12 c 係合部（螺合穴）

- 1 2 d 係合部（挿入穴）
- 1 3 搭載部
 - 1 3 a 搭載部が格子状の場合の縦枠
 - 1 3 b 搭載部が格子状の場合の横枠
 - 1 3 c 貫通穴
- 1 4 空間
- 1 5 コーナー
- 1 6 コーナー支柱取付部（取付穴）
- 1 7 センター支柱
- 1 8 センター支柱取付部（取付穴）
- 1 9 軽量目的穴
- 2 1 台座
 - 2 1 d 下係合部（穴部）
- 2 2 係止部（係止突起）
- 2 3 部品受け部
- 2 4 枠状受け部
 - 2 4 a 載置面
 - 2 4 b 側面
 - 2 4 c 載置面
- 2 5 支柱部
 - 2 5 a 円形枠状支柱部内周面
 - 2 5 b 棒状支柱部外周面（側面）
 - 2 5 c 上係合部（突起）
 - 2 5 e 肩部
- 2 6 外枠部
 - 2 6 a 枠部内周面
- 3 1 連結部材（連結ねじ）
- 3 2 下係合部（円柱部）

3 3 上係合部（ねじ部）

4 1 連結部材（連結ねじで構成されていない。）

4 2 上係合部

4 3 頭部

4 4 肩部（基部受け部）

5 1 支柱上部

5 2 支柱下部

5 3 上係合部（突起）

5 4 下係合部（係合穴）

5 5 支柱肩部（基部受け部）

6 0 A, 6 0 B 熱処理用積層構造体

[0117] 1 0 0 浸炭炉用トレイ部材（基部と部品受けと支柱とが一体構造）

1 1 1 基部

1 1 2 コーナー支柱

1 1 3 枠壁

1 1 4 空間

1 2 0 部品受け

1 2 4 枠状受け部

1 2 5 支柱部

1 2 6 外枠部

1 2 9 センター支柱

請求の範囲

- [請求項1] トレイと、該トレイに着脱可能に搭載される複数の部品受けとで構成され、被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される部材であって、前記トレイは、前記部品受けを所定位置に搭載できる搭載部を複数有する基部を有し、前記基部が炭素複合材料で構成されており、前記部品受けが鋼材又はNi合金材で構成されている、ことを特徴とする熱処理用トレイ部材。
- [請求項2] 前記搭載部が、枠と該枠で囲まれた空間とで構成される枠構造であり、該枠構造が、円形、楕円形、三角形、四角形、ハニカム形及びその類似形状から選ばれる、請求項1に記載の熱処理用トレイ部材。
- [請求項3] 前記基部のコーナーにはコーナー支柱が設けられ、該コーナー支柱が炭素複合材料で構成されている、請求項1又は2に記載の熱処理用トレイ部材。
- [請求項4] 前記基部の中央又は中央付近にはセンター支柱が1又は2以上設けられ、該センター支柱が炭素複合材料で構成されている、請求項3に記載の熱処理用トレイ部材。
- [請求項5] 前記基部のコーナーにはコーナー支柱が設けられ、該コーナー支柱が鋼材又はNi合金材で構成されている、請求項1又は2に記載の熱処理用トレイ部材。
- [請求項6] 前記基部の中央又は中央付近にはセンター支柱が1又は2以上設けられ、該センター支柱が鋼材又はNi合金材で構成されている、請求項5に記載の熱処理用トレイ部材。
- [請求項7] 前記トレイが複数積み重ねられる場合において、
 (a) 前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介して他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、他の連結部材を介して他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、
 (b) 前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材

を介して他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、

(c) 前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、他の連結部材を介して他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、及び、

(d) 前記コーナー支柱及び前記センター支柱の下部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の上部と係合して前記基部に連結する下係合部を有し、前記支柱の上部は、連結部材を介さずに直接他の支柱の下部と係合して上段に積層される他のトレイに連結する上係合部を有する、から選ばれる、請求項3～6のいずれか1項に記載の熱処理用トレイ部材。

[請求項8] 前記トレイが複数積み重ねられる場合において、前記コーナー支柱及び前記センター支柱は、上段の他の支柱の下部の係合部に係合して上段の他のトレイに連結する上係合部と、下段の他の支柱の上部の係合部に係合して下段の他のトレイに連結する下係合部とを有し、前記上係合部には、上段の他のトレイを載せて係合する肩部が形成されている、請求項7に記載の熱処理用トレイ部材。

[請求項9] 前記トレイが複数積み重ねられる場合において、前記連結部材は、支柱下部の係合部に係合して前記支柱と前記トレイとを連結する上係合部と、下段の他の支柱上部の係合部に係合して前記支柱と下段の他のトレイとを連結する下係合部とを有する、請求項7に記載の熱処理用トレイ部材。

[請求項10] 前記トレイが複数積み重ねられる場合において、1段目の前記基部と前記支柱の下部とを連結する下係合部は、請求項9に記載の連結部材で連結され、2段目に積み重ねられる他のトレイと連結する係合部

は、請求項 8 に記載の 1 段目の支柱の上係合部と 2 段目の支柱の下係合部とで連結されている、ことを特徴とする熱処理用トレイ部材。

[請求項11] 前記部品受けは、前記トレイに着脱可能に接触する台座と、該台座に設けられて前記台座を前記トレイに保持する係止部と、前記台座上に延びる部品受け部又は前記台座上の部品受け部とを有する、請求項 1 ～ 7, 9, 10 のいずれか 1 項に記載の熱処理用トレイ部材。

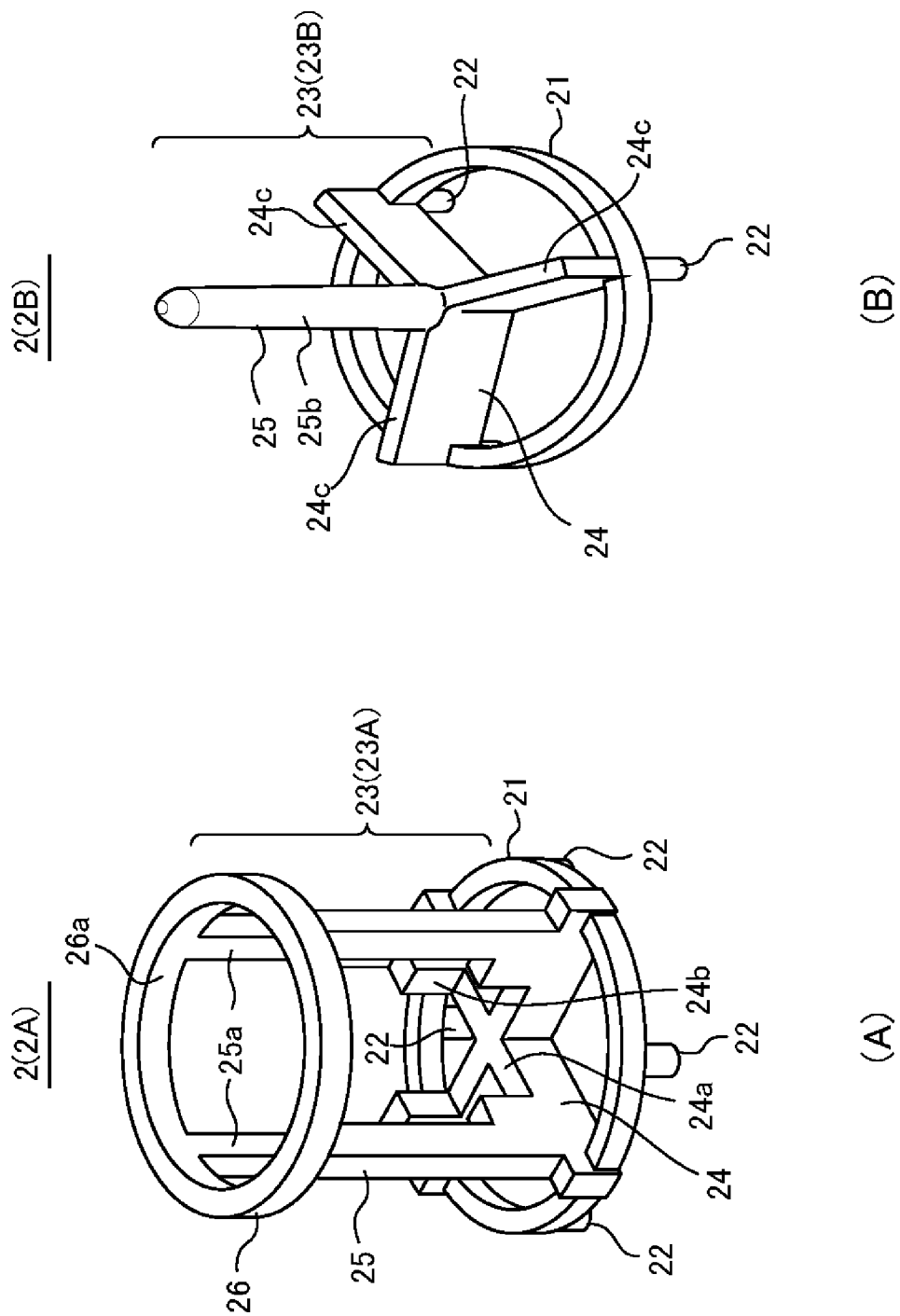
[請求項12] 前記部品受け部は、枠状受け部と支柱部とを有する、請求項 11 に記載の熱処理用トレイ部材。

[請求項13] 前記トレイが複数積み重ねられる場合において、前記トレイが複数積み重ねられる場合において、前記部品受けは、上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部に係合して前記部品受けと前記上段のトレイとを連結する上係合部と、下段のトレイが備える他の部品受けの上係合部に係合して前記部品受けと前記下段のトレイとを連結する下係合部とを有し、前記上係合部は、前記上段の他のトレイを載せて支持する肩部を有する、請求項 12 に記載の熱処理用トレイ部材。

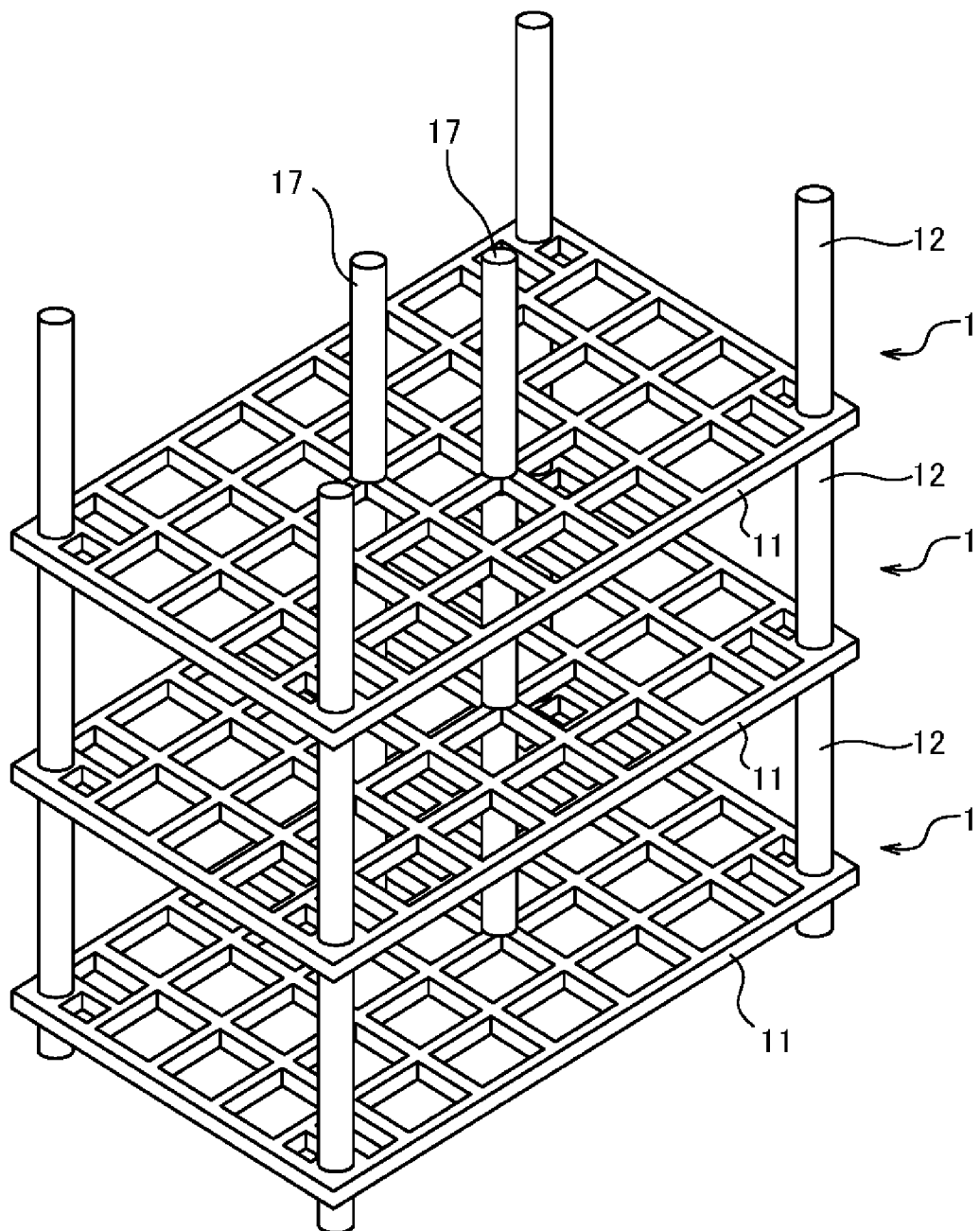
[請求項14] 前記トレイが複数積み重ねられる場合において、前記部品受けは、
（ア）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部とは係合せずに前記上段のトレイを載せて保持する肩部を上部に有し、下段のトレイが備える他の部品受けの上部に係合してもしなくてもよい穴部を下部に有する、（イ）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部に係合する突起を上部に有し、下段のトレイが備える他の部品受けの突起に係合する穴部を下部に有する、（ウ）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部とは係合せずに前記上段のトレイを載せて保持するだけの肩部を有し、下段のトレイが備える他の部品受けの上係合部に係止する係止部を有する、（エ）上段のトレイが備える他の部品受けの下係合部に係合する上係合部だけを有し、下段のトレイが備える他の部品受けの上係合部に係止する係止部を有しない、から選ばれる、請求項 12 に記載の熱処理用トレイ部材。

- [請求項15] 前記部品受けがロストワックス法で作製されている、請求項1～14のいずれか1項に記載の熱処理用トレイ部材。
- [請求項16] 熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体であって、
一段目の熱処理用トレイ部材は、鋼材又はNi合金材で構成されたベース部材であり、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、請求項11～15のいずれか1項に記載の熱処理用トレイ部材である、ことを特徴とする熱処理用積層構造体。
- [請求項17] 熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体であって、
一段目の熱処理用トレイ部材は、基部とコーナー支柱及びセンター支柱とが鋼材又はNi合金材で一体に構成され、且つ該基部に複数の部品受けが着脱可能に搭載されたものであり、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、請求項11～15のいずれか1項に記載の熱処理用トレイ部材である、ことを特徴とする熱処理用積層構造体。
- [請求項18] 熱処理用トレイ部材が複数積み重ねられて被熱処理部品とともに熱処理炉に繰り返し投入される熱処理用積層構造体であって、
一段目の熱処理用トレイ部材は、基部とコーナー支柱及びセンター支柱と部品受けとが鋼材又はNi合金材で一体に構成されたものであり、二段目以上の熱処理用トレイ部材は、請求項11～15のいずれか1項に記載の熱処理用トレイ部材である、ことを特徴とする熱処理用積層構造体。

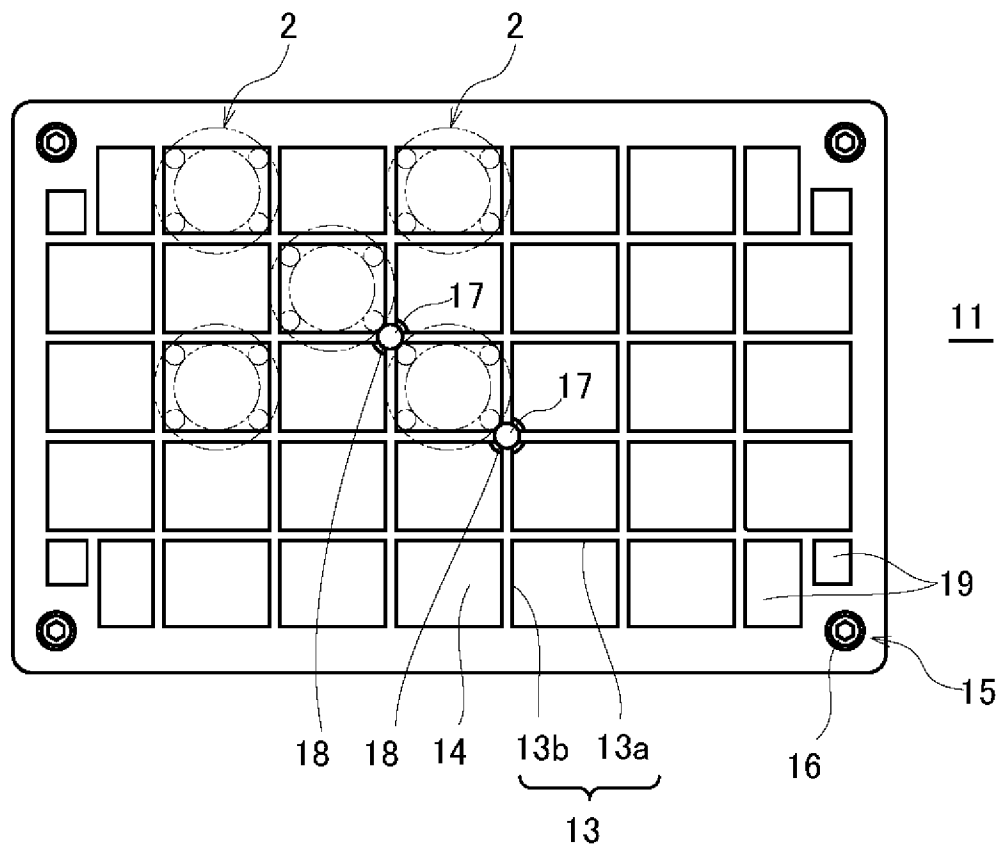
[図3]



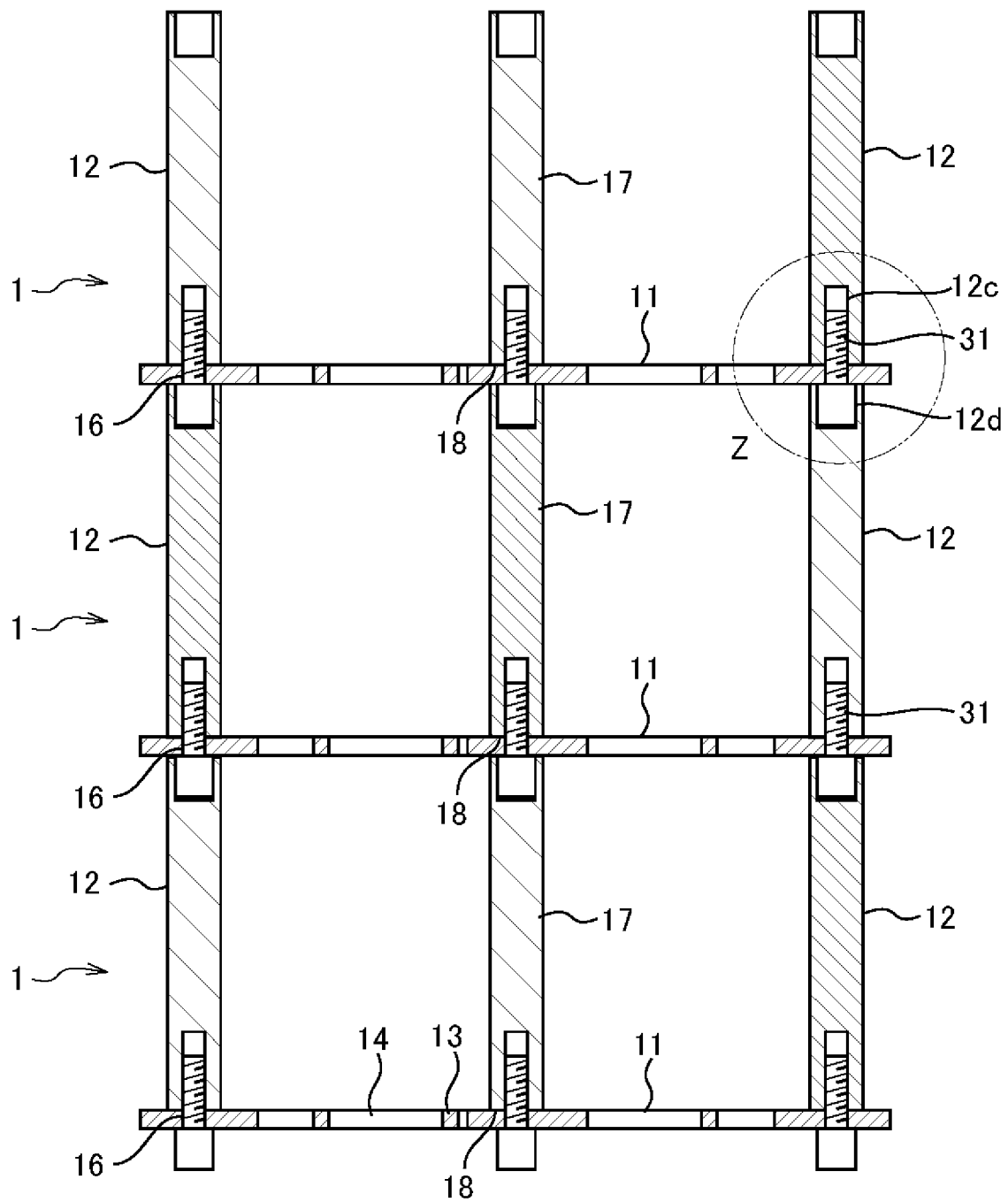
[図4]



[図5]

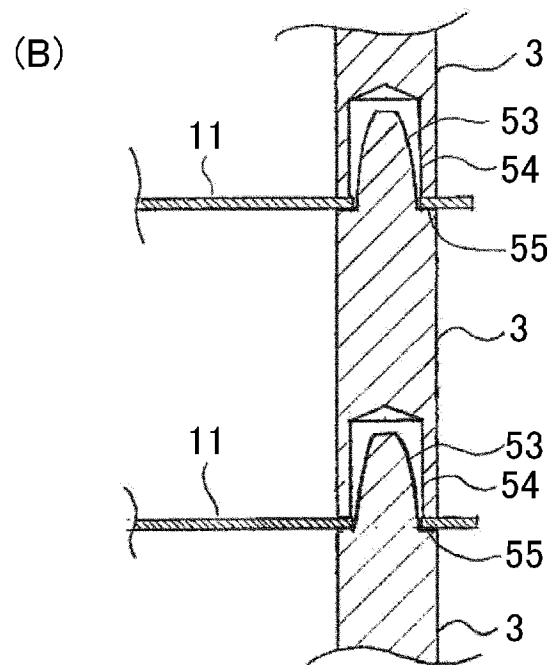
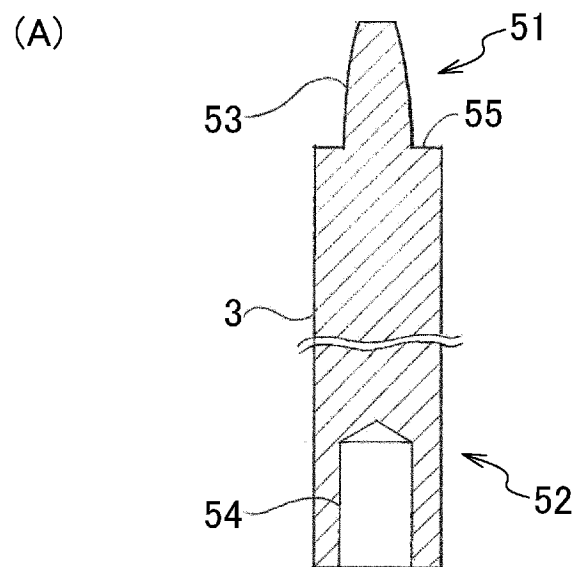


[図6]

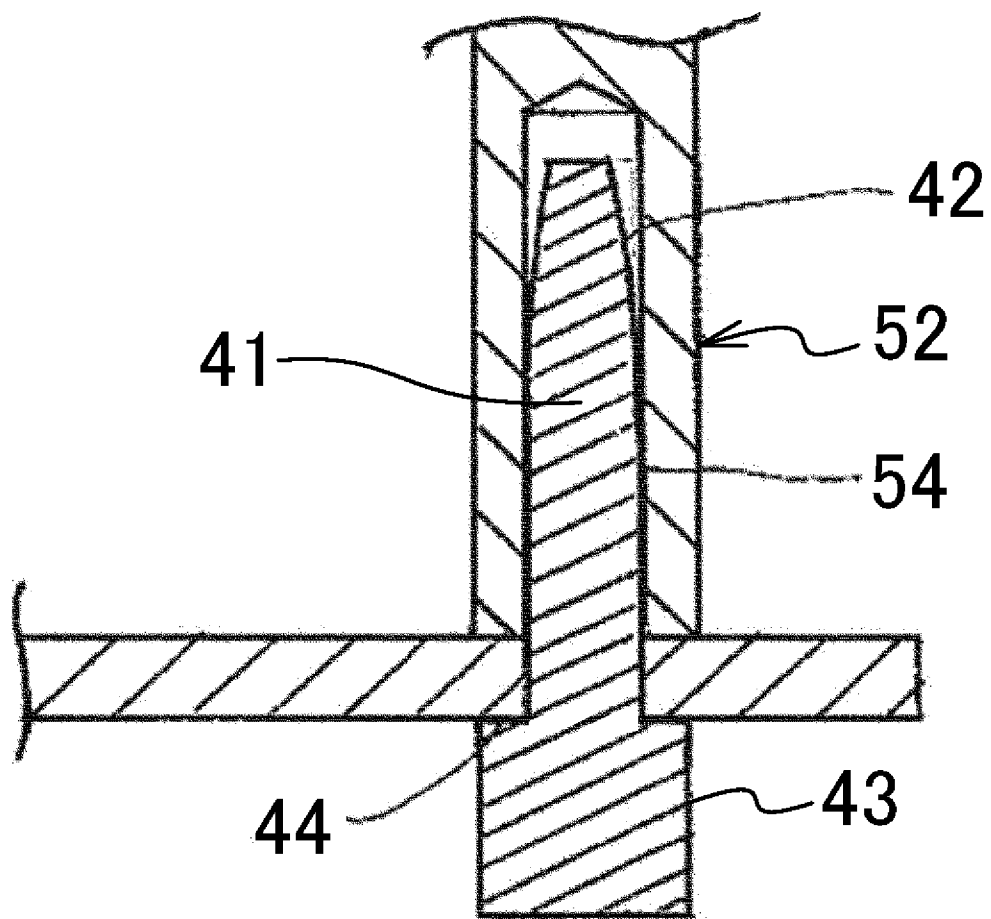


This diagram shows a cross-sectional view of a second embodiment of the device. It features a horizontal member 11 and a vertical member 12. The vertical member 12 includes a central shaft 31 with a conical tip 12c at the top and a flange 12d at the bottom. The shaft 31 is surrounded by a sleeve 32. The horizontal member 11 has a central opening 33. The vertical member 12 is positioned such that its central shaft 31 passes through the opening 33 of the horizontal member 11. The vertical member 12 is also labeled with 12a and 12b, indicating different sections or components.

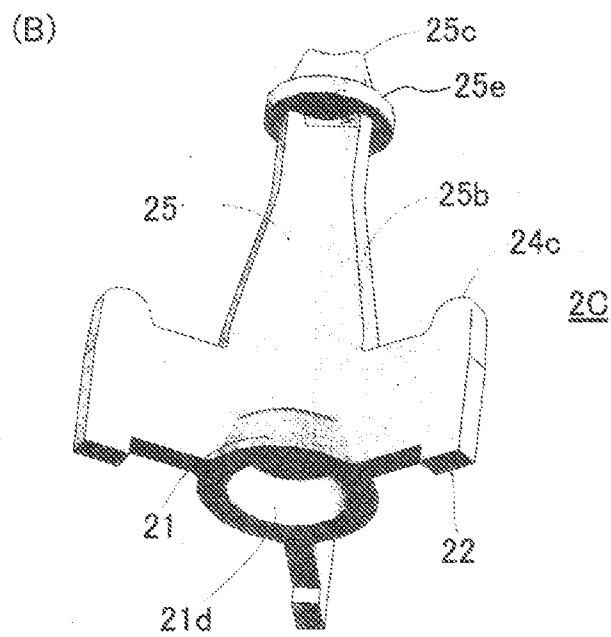
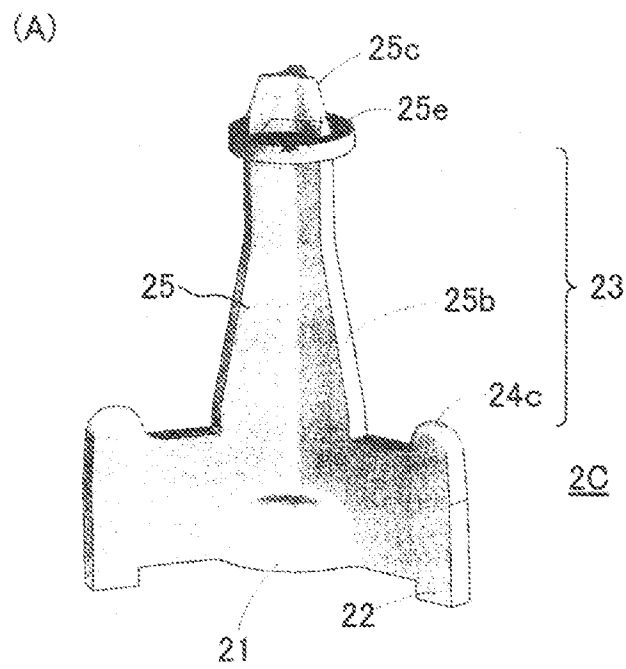
[図9]



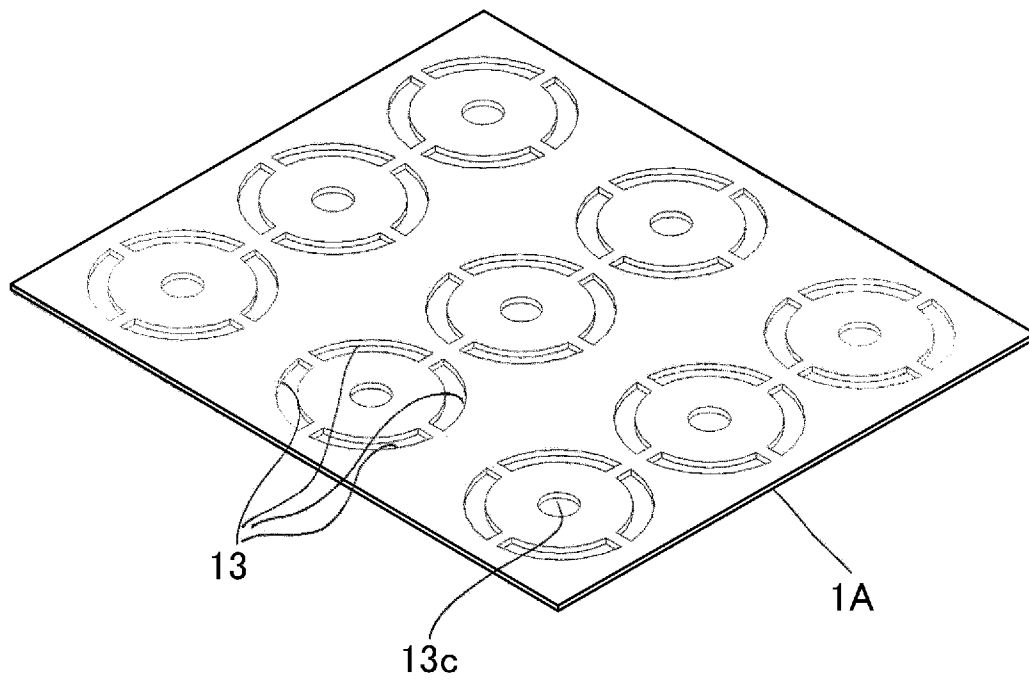
[図10]



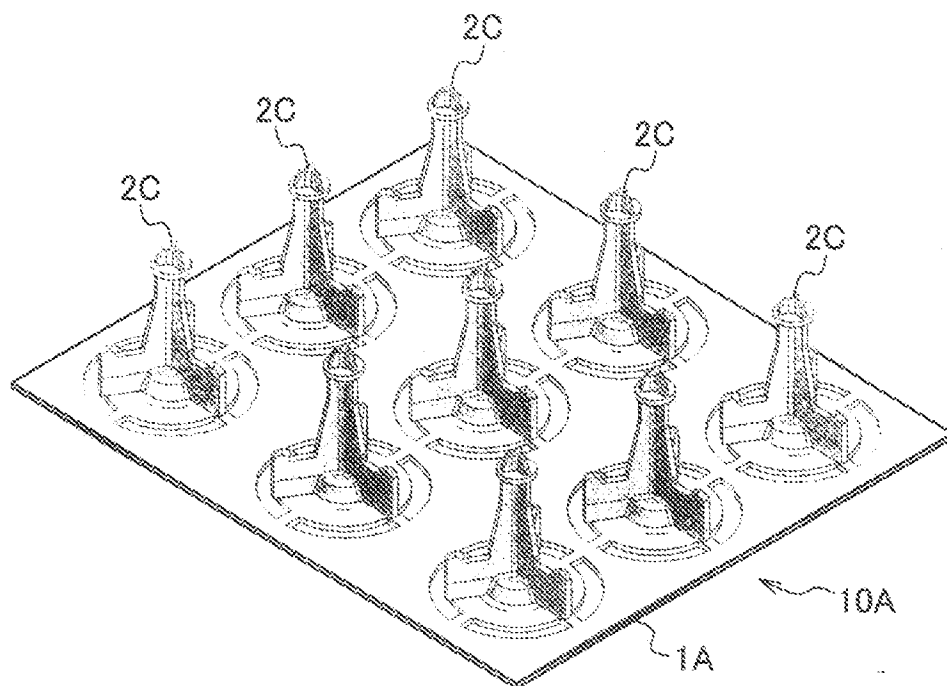
[図11]



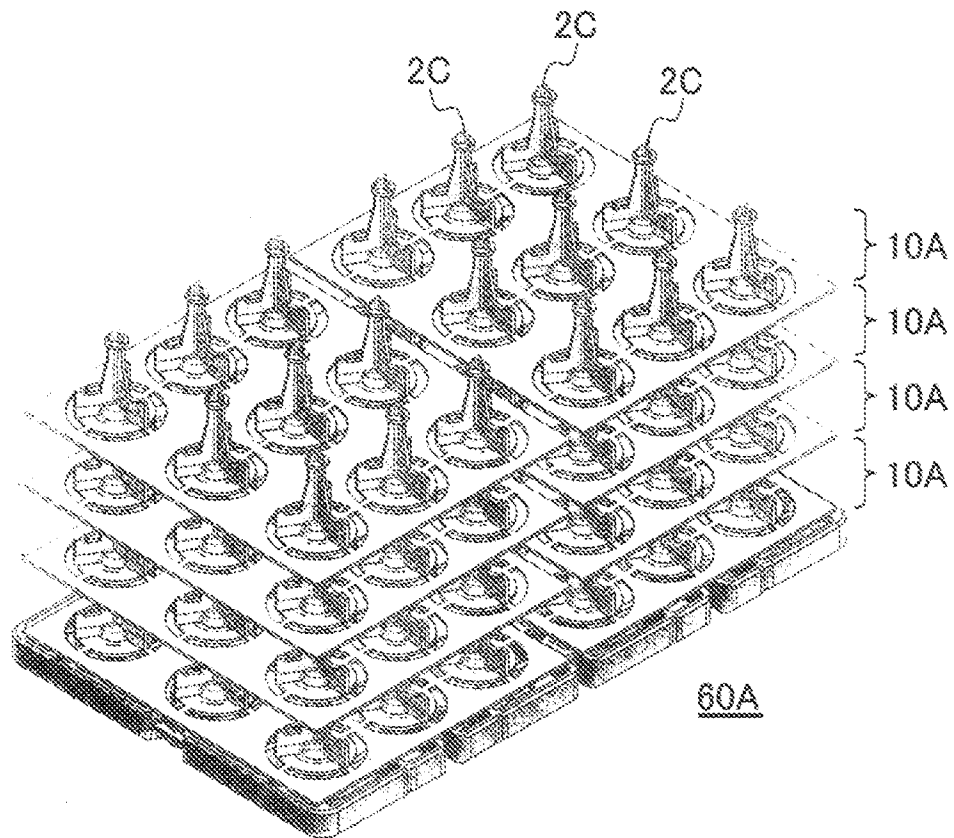
[図12]



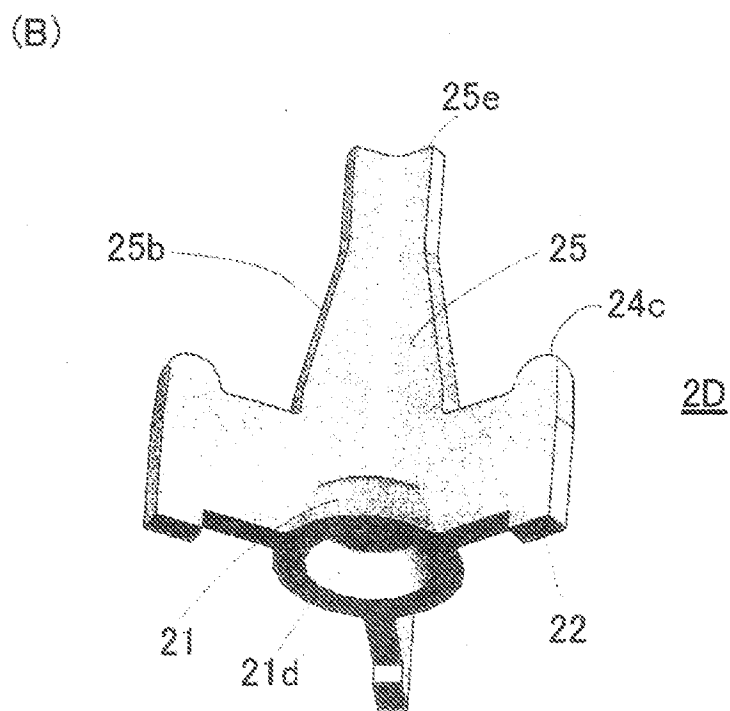
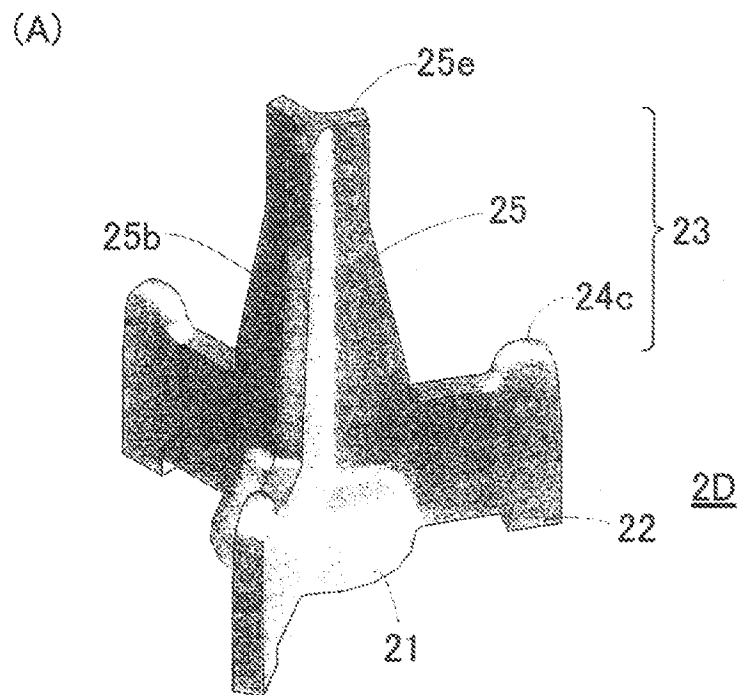
[図13]



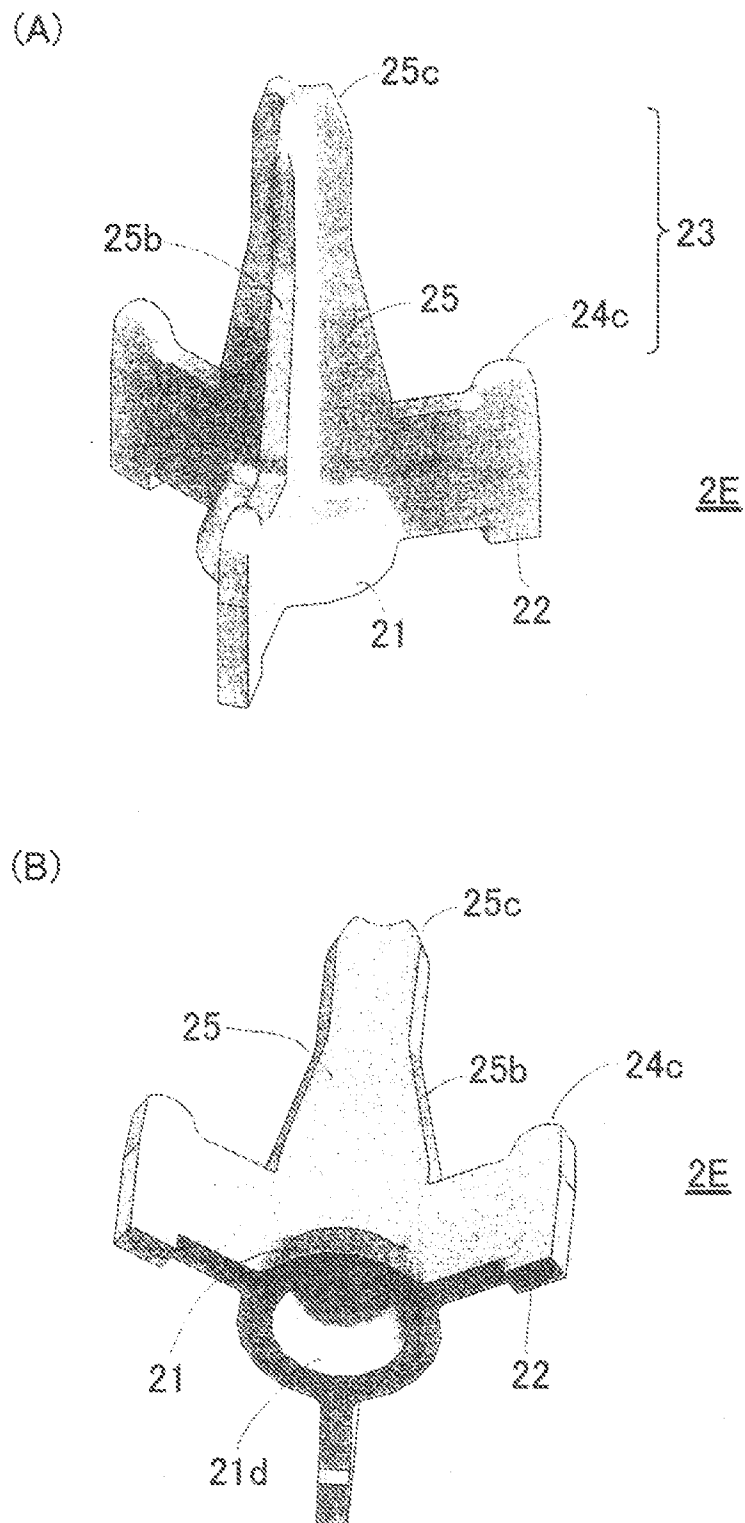
[図14]



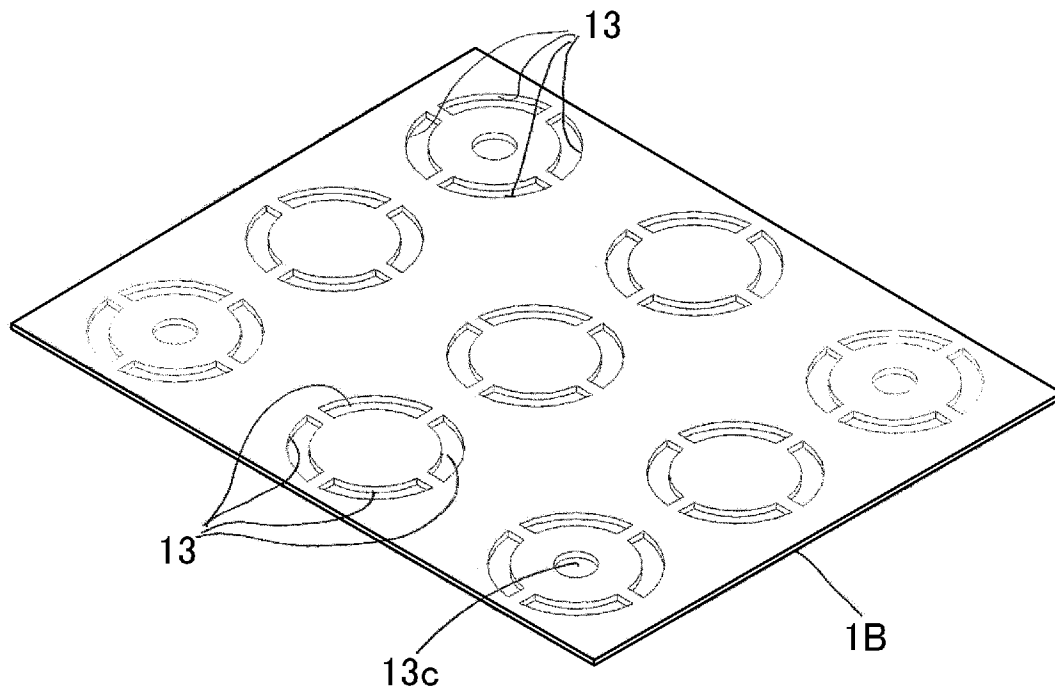
[図15]



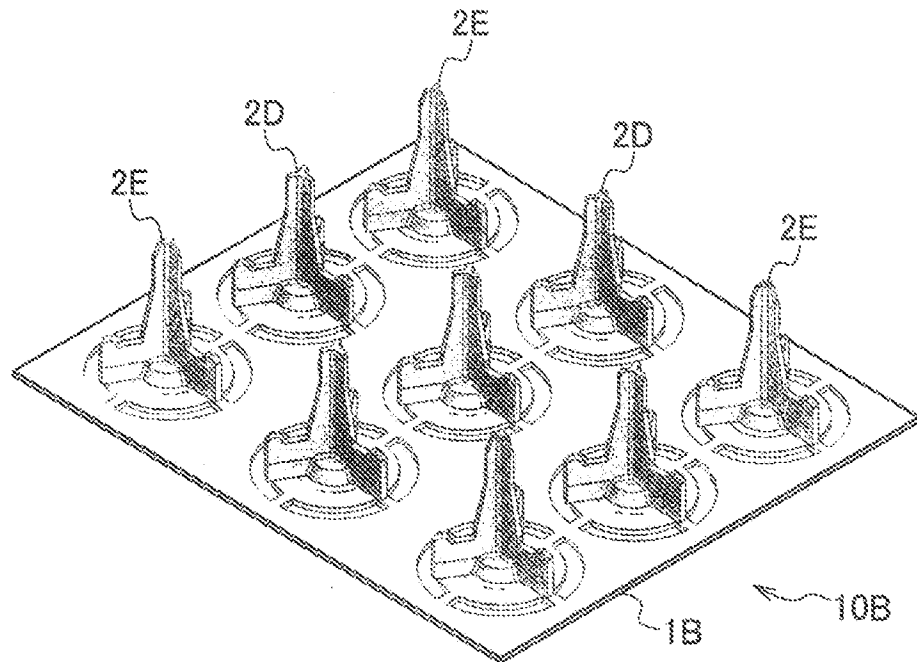
[図16]



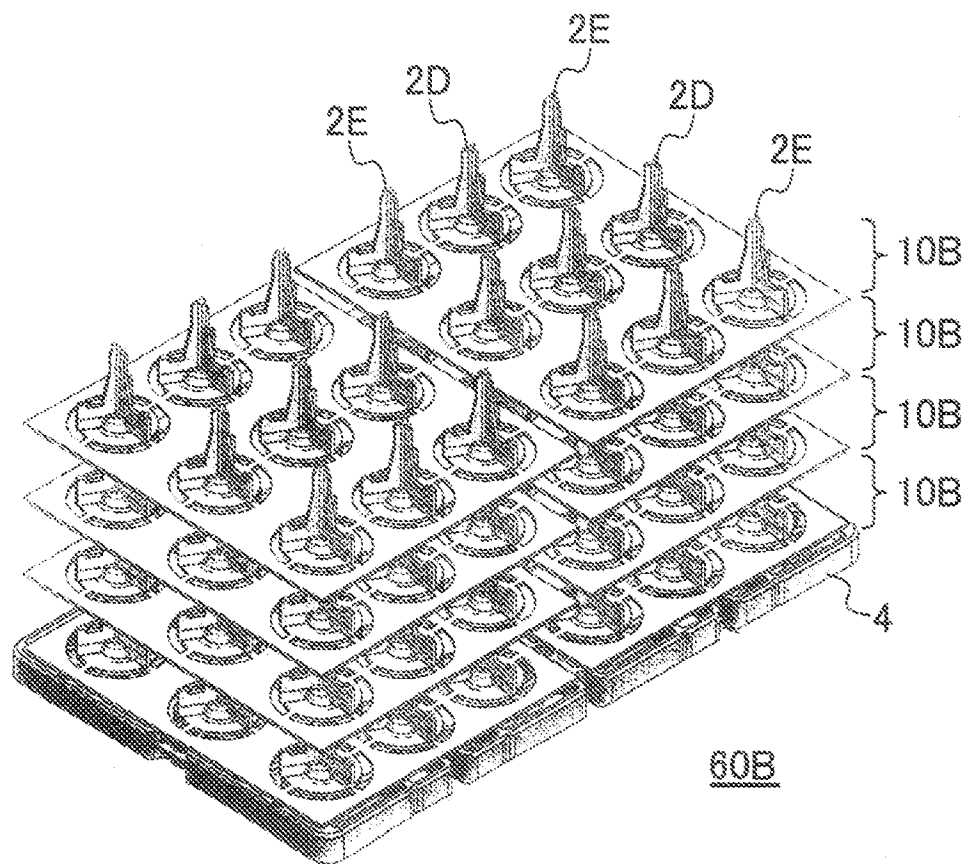
[図17]



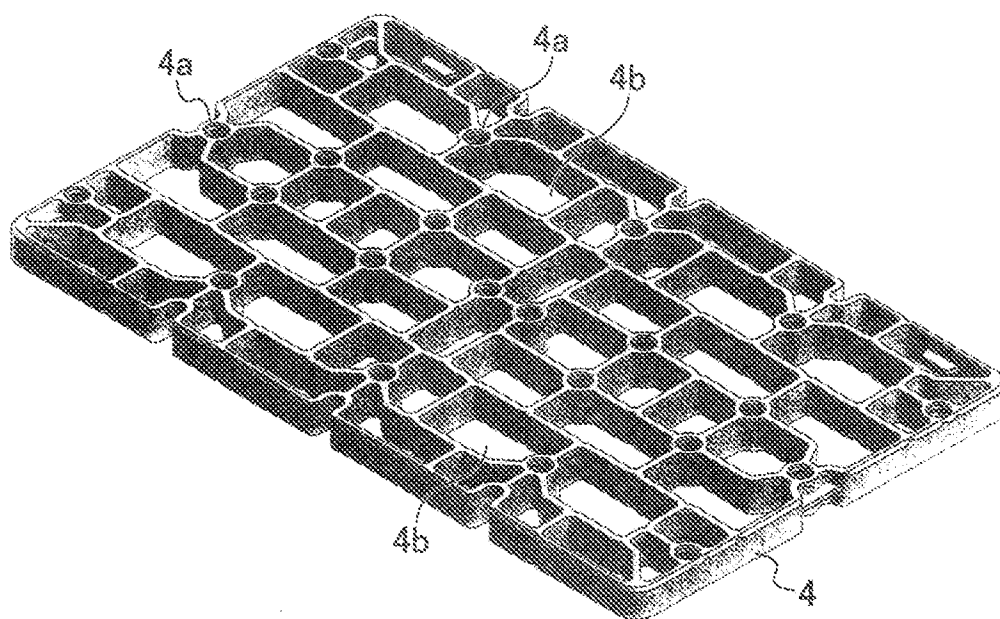
[図18]



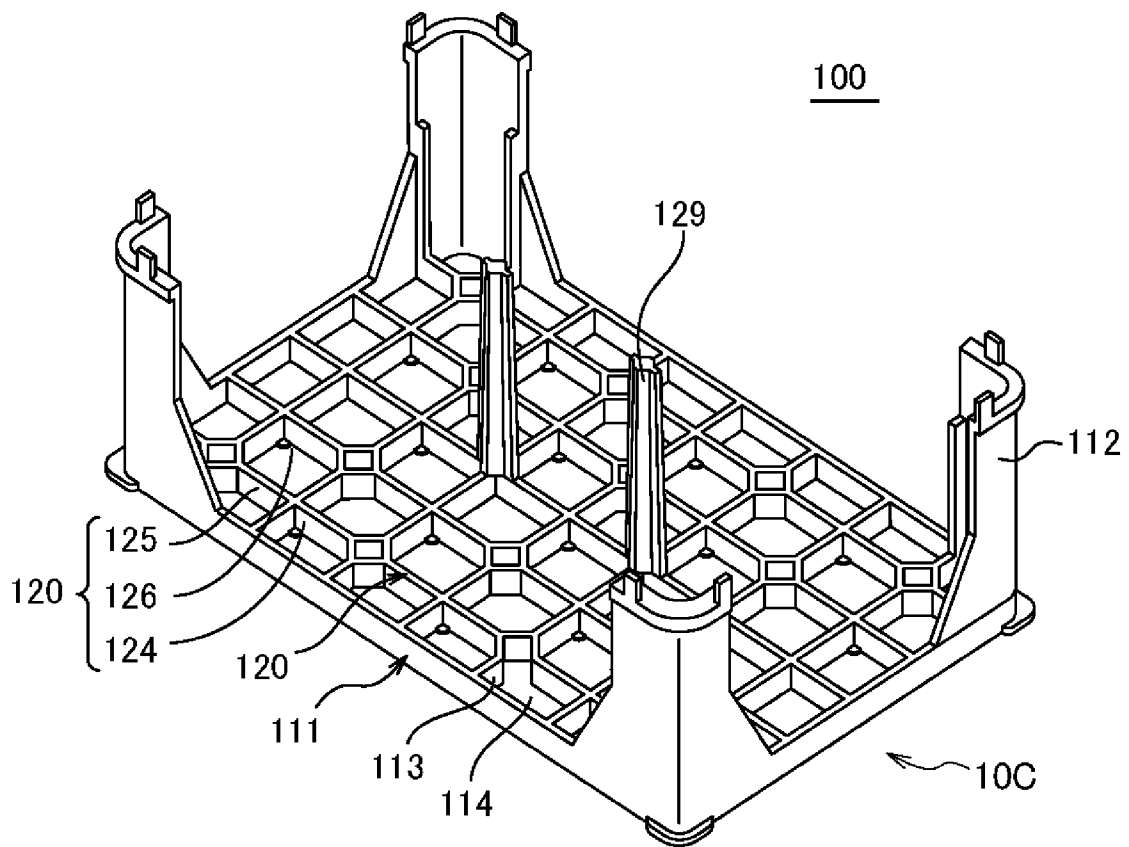
[図19]



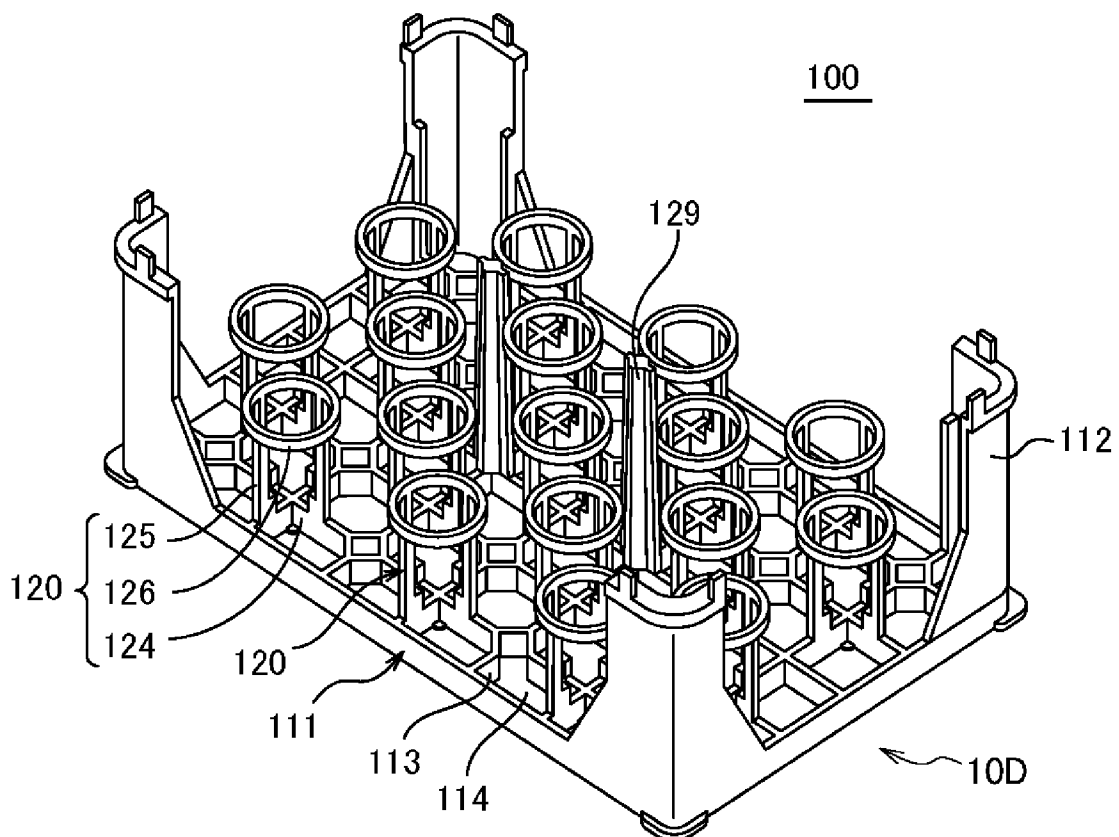
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C21D1/00 (2006.01) i, C23C8/20 (2006.01) i, F27D3/12 (2006.01) i,
B22C9/04 (2006.01) n, C21D1/06 (2006.01) n, C21D9/32 (2006.01) n

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. C21D1/00, C23C8/20, F27D3/12, F27D5/00, B22C9/04, C21D1/06,
C21D9/32

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.
A	JP 2004-107705 A (DAIDO STEEL CO., LTD.) 08 April 2004 (Family: none)	1-18
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 001974/1977 (Laid-open No. 99310/1978) (TAIHO IND CO., LTD.) 11 August 1978 (Family: none)	1-18



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
07 November 2019 (07.11.2019)

Date of mailing of the international search report
19 November 2019 (19.11.2019)

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/JP2019/032662

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 2016-125086 A (MITSUI HIGH-TEC, INC.) 11 July 2016 (Family: none)	1-18
A	JP 2018-70984 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 10 May 2018 (Family: none)	1-18
A	WO 2016/134000 A1 (H.C. STARCK INC.) 25 August 2016 & US 2016/0236305 A1 & US 2016/0236306 A1	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C21D1/00(2006.01)i, C23C8/20(2006.01)i, F27D3/12(2006.01)i, B22C9/04(2006.01)n, C21D1/06(2006.01)n, C21D9/32(2006.01)n

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. C21D1/00, C23C8/20, F27D3/12, F27D5/00, B22C9/04, C21D1/06, C21D9/32

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
A	JP 2004-107705 A (大同特殊鋼株式会社) 2004.04.08 (ファミリーなし)	1-18
A	日本国実用新案登録出願52-001974号(日本国実用新案登録出願公開 53-99310号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (タイホー工業株式会社) 1978.08.11 (ファミリーなし)	1-18

☑ 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

07.11.2019

国際調査報告の発送日

19.11.2019

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)

相澤 啓祐

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

4 K

4037

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 2016-125086 A (株式会社三井ハイテック) 2016.07.11 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2018-70984 A (トヨタ自動車株式会社) 2018.05.10 (ファミリーなし)	1-18
A	WO 2016/134000 A1 (H.C. STARCK INC.) 2016.08.25 & US 2016/0236305 A1 & US 2016/0236306 A1	1-18