

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4221112号
(P4221112)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月21日(2008.11.21)

(51) Int.Cl.

F 1

B22C	9/06	(2006.01)	B 2 2 C	9/06	M
B22C	9/24	(2006.01)	B 2 2 C	9/24	A
F01N	7/10	(2006.01)	F O 1 N	7/10	
F01N	7/18	(2006.01)	F O 1 N	7/18	

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-128459

(22) 出願日

平成11年5月10日(1999.5.10)

(65) 公開番号

特開2000-317577(P2000-317577A)

(43) 公開日

平成12年11月21日(2000.11.21)

審査請求日

平成17年12月20日(2005.12.20)

(73) 特許権者 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100077805

弁理士 佐藤 辰彦

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏

(72) 発明者 平井 文男

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダ

エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 佐々木 武

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダ

エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気管の重力金型鋳造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

4 気筒内燃機関のシリンダヘッドに対応して略直線状に配置される第1、第2、第3、第4の接続部と、各接続部をシリンダヘッドに一体に接続するフランジ部と、該フランジ部の反対側で各接続部が集合する集合部とを備え、第1及び第4の接続部が第2及び第3の接続部より長い内燃機関の排気管を鋳造する装置であって、該排気管の外形に沿う形状の空洞部を内部に備える金型と、該排気管の内形に沿う形状を備え該空洞部に配設されて該金型との間に溶湯が注湯されるキャビティ部を形成する中子とを備え、該排気管のシリンダヘッドに対して接続される側から該キャビティ部に溶湯を導入する湯口系を備える重力金型鋳造装置において、

前記湯口系は、前記キャビティ部の前記フランジ部を形成する部分の第1及び第4の接続部に対応する位置に接続される1対の第1のゲートと、前記キャビティ部の前記フランジ部を形成する部分の第2及び第3の接続部に対応する位置に接続される1対の第2のゲートと、前記キャビティ部の前記フランジ部を形成する部分の第2の接続部と第3の接続部との間に接続される第3のゲートとを備え、第1のゲートの断面積を第2、第3のゲートより大きくすることを特徴とする内燃機関の排気管の重力金型鋳造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、4気筒内燃機関の排気管の重力金型铸造を行う装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図1示のように、4気筒内燃機関の排気管（エキゾーストマニホールド）1は、該内燃機関のシリンダヘッド（図示せず）に対応して略直線状に配置された接続部2a, 2b, 2c, 2dと、各接続部2a, 2b, 2c, 2dをシリンダヘッドに一体に接続するフランジ部3と、フランジ部3の反対側で各接続部2a, 2b, 2c, 2dが集合する集合部4とを備える。エキゾーストマニホールド1において、接続部2a, 2dは両端から集合部4に接続されるために、内側から前記集合部4に接続される接続部2b, 2cより長く形成されている。10

【0003】

各接続部2a, 2b, 2c, 2dと集合部4とは中空であり、内部で連通している。また、エキゾーストマニホールド1は、集合部3を図示しないマフラーに一体に接続するマフラー側フランジ5を備えている。

【0004】

従来、エキゾーストマニホールド1は、重力铸造法により铸造されており、図3示のような砂型铸造装置が用いられている。前記铸造装置は、図3(a)示のように、砂型である固定型31と、摺動入れ子32と、可動型33とが組み合わされて、内部にエキゾーストマニホールド1の外形に沿う形状の空洞部14を形成する。空洞部14は、エキゾーストマニホールド1の接続部2a, 2b, 2c, 2dが下方に位置し、集合部3が上方に位置する形状となっており、その内部には中空のシェル中子15が配設される。そして、シェル中子15と、固定型31、摺動入れ子32、可動型33との間に、溶湯が注湯されるキャビティ部16が形成される。20

【0005】

図3(b)は、図3(a)示の可動型32を除いた状態の金型を図3(a)に矢示する方向から見た図であり、固形型31は、受口21、湯口22、湯道23と、各1対のゲート24a, 24bからなる湯口系を備えている。キャビティ部16は、エキゾーストマニホールド1の接続部2a, 2b, 2c, 2dを形成するキャビティ部16a, 16b, 16c, 16dを備えている。また、キャビティ部16は、その下端部にエキゾーストマニホールド1のフランジ部3を形成するキャビティ部16eを、上端部にマフラー側フランジ部5を形成するキャビティ部16fを備えている。30

【0006】

ゲート24a, 24bは同一断面積を備え、ゲート24aはエキゾーストマニホールド1のフランジ部3を形成するキャビティ部16eのキャビティ部16a, 16dに対応する位置に、ゲート24bはキャビティ部16eのキャビティ部16b, 16cに対応する位置にそれぞれ接続されている。

【0007】

図3示の砂型铸造装置では、受口21から溶湯を注湯すると、該溶湯は、湯口22、湯道23を経て、ゲート24a, 24bからキャビティ部16に充填される。前記溶湯は、湯口22、湯道23に充填されている溶湯にかかる重力の作用により、前記キャビティ部16eを経てキャビティ部16a, 16b, 16c, 16dの下方から上方に向けて充填される。40

【0008】

このとき、キャビティ部16内の空気は前記溶湯により追い上げられ、主として摺動入れ子32に設けられている空気抜き孔（図示せず）から外部に放出される。また、前記空気抜き孔から放出しきれない空気は、砂型である固定型31、摺動入れ子32、可動型33を形成する砂の間隙から外部に放出される。従って、図3示の砂型铸造装置では、キャビティ部16内の空気を外部に放出するために、何ら特別な対策を講じる必要がない。

【0009】

ところが、前記砂型は1回の铸造毎に形成され、铸造後には崩されるので、図3示の砂型50

铸造装置は量産性が低く、改善が望まれる。そこで、前記砂型铸造装置に変えて、金型铸造装置を用いることが考えられる。

【0010】

しかしながら、前記金型铸造装置として、図3示の固定型31、可動型32、摺動入れ子33を単に金型に置き換えただけでは、キャビティ部16に前記溶湯を充填する際に、前記空気抜き孔から放出しきれない空気の抜け道が無くなるとの不都合がある。

【0011】

前記空気抜き孔から放出しきれない空気はキャビティ部16の上部に閉じ込められて背圧として作用し、キャビティ部16a, 16dと、キャビティ部16b, 16cとで、前記溶湯の上昇速度に遅速が生じ、充填不良の原因となる。また、前記溶湯の上昇速度に遅速が生じると、上昇が速い部分の前記溶湯が、上昇が遅い部分に回り込み、湯境が形成される。
10

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記不都合を解消して、4気筒内燃機関の排気管を铸造する際に、溶湯の充填不良や湯境の発生を防止することができる重力金型铸造装置を提供することを目的とする。
。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、前記従来の不都合を解決するために、種々検討を行った。
20

【0014】

まず、図4に、従来の砂型铸造装置を金型に置き換えた铸造装置を模式的に示す。図4では、図1示のエキゾーストマニホールド1の接続部2a, 2dに対応する部分は、L字型に形成されたキャビティ部16a, 16dとして示される。

【0015】

図4示の铸造装置では、湯道23から分岐するゲート24a, 24bが左右各1対備えられる。ゲート24aは、図1示のエキゾーストマニホールド1のフランジ部3を形成するキャビティ部16eのキャビティ部16a, 16dに対応する位置に接続され、ゲート24bは、前記キャビティ部16eのキャビティ部16b, 16cに対応する位置に接続されている。そして、ゲート24a, 24bは、その断面積が同一になっている。
30

【0016】

図4示の模式的構成により、湯道23からキャビティ部16に対する溶湯の充填を考察したところ、キャビティ部16a, 16dと、キャビティ部16b, 16cとで、前記溶湯の上昇速度に遅速が生じ、キャビティ部16a, 16dの途中の部分27等に充填不良が生じることが判明した。また、各キャビティ部16a, 16b, 16c, 16dからの前記溶湯が合流する部分28（エキゾーストマニホールド1の集合部4に対応する）で、上昇が速い部分の前記溶湯が、上昇が遅い部分に回り込み、湯境が形成されることが判明した。

【0017】

前記現象は、金型であるが故にキャビティ部16の上部に閉じ込められた空気が背圧として作用し、各キャビティ部16a, 16b, 16c, 16dで、前記溶湯の上昇速度に遅速が生じるためと考えられる。
40

【0018】

そこで、次に、図5示のように、キャビティ部16eのキャビティ部16a, 16dに対応する位置に接続されるゲート24aの断面積をゲート24bより大きくした構成について、湯道23からキャビティ部16に対する溶湯の充填を考察した。ゲート24aの断面積をゲート24bより大きくするのは、キャビティ部16a, 16dでは前記溶湯の流動長がキャビティ部16b, 16cより長く、より多量の溶湯を要するためである。図5示の構成は、ゲート24aの断面積をゲート24bより大きくしたことを除いて、図4示の構成と全く同一である。
50

【0019】

この結果、図4に比較すると、キャビティ部16の部分27, 28等で充填不良が改良されることが判明したものの、充填不良が十分に改善されたとは考えられなかった。

【0020】

そこで、さらに、図6示のように、ゲート24aの断面積をゲート24bより大きくすると共に、キャビティ部16eのキャビティ部16bとキャビティ部16cとに対応する位置に接続される第3のゲート24cを設けて、湯道23からキャビティ部16に対する溶湯の充填を考察した。図6示の構成は、ゲート24aの断面積をゲート24bより大きくしたことと、第3のゲート24cを設けたこととを除いて、図4示の構成と全く同一である。この結果、満足すべき結果が得られることが判明した。

10

【0021】

本発明内燃機関の排気管の重力金型铸造装置は、前記知見に基づくものであり、4気筒内燃機関のシリンダヘッドに対応して略直線状に配置される第1、第2、第3、第4の接続部と、各接続部をシリンダヘッドに一体に接続するフランジ部と、該フランジ部の反対側で各接続部が集合する集合部とを備え、第1及び第4の接続部が第2及び第3の接続部より長い内燃機関の排気管を铸造する装置であって、該排気管の外形に沿う形状の空洞部を内部に備える金型と、該排気管の内形に沿う形状を備え、該空洞部に配設されて該金型との間に溶湯が注湯されるキャビティ部を形成する中子とを備え、該排気管のシリンダヘッドに対して接続される側から該キャビティ部に溶湯を導入する湯口系を備える重力金型铸造装置において、前記湯口系は、前記キャビティ部の前記フランジ部を形成する部分の第1及び第4の接続部に対応する位置に接続される1対の第1のゲートと、前記キャビティ部の前記フランジ部を形成する部分の第2及び第3の接続部に対応する位置に接続される1対の第2のゲートと、前記キャビティ部の前記フランジ部を形成する部分の第2の接続部と第3の接続部との間に對応する位置に接続される第3のゲートとを備え、第1のゲートの断面積を第2、第3のゲートより大きくすることを特徴とする。

20

【0022】

本発明の重力金型铸造装置によれば、前記構成とすることにより、前記キャビティ部に供給される前記溶湯に背圧が作用することが無く、前記溶湯の充填不良や湯境の発生を防止することができる。

【0023】

30

【発明の実施の形態】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図1は本実施形態の重力金型铸造装置により製造される4気筒内燃機関の排気管（エキゾーストマニホールド）の斜視図であり、図2は本実施形態の重力金型铸造装置の構成を示す説明図である。

【0024】

図1示のように、本実施形態の重力金型铸造装置により製造される4気筒内燃機関のエキゾーストマニホールド1は、図示しないシリンダヘッドから排出される高温の排気を図示しないマフラーに導くものである。エキゾーストマニホールド1は、例えば球状黒鉛鉄を用いて铸造されている。

40

【0025】

エキゾーストマニホールド1は、前述のように前記4気筒内燃機関のシリンダヘッド（図示せず）に対応して、接続部2a, 2b, 2c, 2dが略直線状に配置され、両端の接続部2a, 2dは内側の接続部2b, 2cより長くなっている。各接続部2a, 2b, 2c, 2dはフランジ3を介して前記シリンダヘッドに一体に接続されると共に、前記シリンダヘッドの反対側で、集合部4に集合している。

【0026】

各接続部2a, 2b, 2c, 2dと、集合部4とは、共に中空であり内部で連通している。そして、前記シリンダヘッドから排出される高温の排気が、各接続部2a, 2b, 2c, 2dから集合部3を介してマフラー（図示せず）に導かれる。尚、集合部4はマフラー

50

側フランジ5を介して前記マフラーに一体に接続されるようになっている。

【0027】

エキゾーストマニホールド1を鋳造する本実施形態の重力金型鋳造装置は、図2(a)示のように、固定型11と、摺動入れ子12と、可動型13とからなる金型を備えている。固定型11、摺動入れ子12、可動型13は組み合わされて、内部に図1示のエキゾーストマニホールド1の外形に沿う形状の空洞部14を形成する。空洞部14は、エキゾーストマニホールド1の接続部2a, 2b, 2c, 2dが下方に位置し、集合部3が上方に位置する形状となっており、その内部には中空のシェル中子15が配設される。そして、シェル中子15と、固定型31、摺動入れ子32、可動型33との間に、溶湯が注湯されるキャビティ部16が形成される。

10

【0028】

シェル中子15は、固定型11に挿入される支持ピン17と、摺動入れ子12に挿入される支持ピン18とによって支持されて固定されている。19は鋳込み穴19aを形成するための入れ子であり、20はガス抜き孔である。

【0029】

図2(b)は、図2(a)示の可動型13を除いた状態の金型を図2(a)に矢示する方向から見た図である。図3(b)示のように、固形型11は、受口21、湯口22、湯道23と、ゲート24a, 24b, 24cとからなる湯口系を備えている。キャビティ部16は、エキゾーストマニホールド1の接続部2a, 2b, 2c, 2dを形成するキャビティ部16a, 16b, 16c, 16dを備えている。また、キャビティ部16は、その下端部にエキゾーストマニホールド1のフランジ部3を形成するキャビティ部16eを、上端部にマフラー側フランジ部5を形成するキャビティ部16fを備えている。

20

【0030】

ゲート24aは、湯道23から分岐する左右1対として備えられ、それぞれ図1示のエキゾーストマニホールド1のフランジ部3を形成するキャビティ部16eのキャビティ部16a, 16dに対応する位置に接続されている。また、ゲート24bは、湯道23から分岐する左右1対として備えられ、前記キャビティ部16eのキャビティ部16b, 16cに対応する位置に接続されている。そして、ゲート24cは、湯道23から分岐して、前記キャビティ部16eの前記2つの接続部2b, 2cの間に対応する位置に接続されている。

30

【0031】

ゲート24aは、接続部2a, 2dを形成すべく溶湯の流動長が長くなるキャビティ部16a, 16dに接続されているので、その断面積がゲート24b, 24cより大きくなっている。本実施形態では、ゲート24b, 24cの断面積は同一であり、ゲート24aの断面積と、ゲート24b, 24cの断面積との比は5:3に設定されている。

【0032】

また、図2(b)において、25a, 25bは湯口系のガス抜き孔であり、26は湯道22に設けられたフィルターでありセラミック等の耐熱性の多孔質体からなる。

【0033】

本実施形態の鋳造方法でエキゾーストマニホールド1の鋳造を行うときには、受口21から球状黒鉛鑄鉄等の溶湯を注湯する。すると、前記溶湯は、まず受口21から湯口22の底部に達し、湯道23を介して、各ゲート24a, 24b, 24cからキャビティ部16に導入される。

40

【0034】

前記溶湯は、キャビティ部16eを介して、キャビティ部16a, 16b, 16c, 16dの下方から上方に向かって充填されるが、このとき、ゲート24aはその断面積がゲート24b, 24cより大きく溶湯の流量が多いために、ゲート24aからキャビティ部16eに導入される溶湯がゲート24b方向に流動する傾向がある。しかし、本実施形態の鋳造装置では、キャビティ部16eのキャビティ部16b, 16cの間に対応する位置に接続されるゲート24cから、ゲート24b, 24b間に追加の溶湯を導入するようにし

50

たので、ゲート 24a から導入される溶湯のゲート 24b 方向への流動が阻止され、確実にキャビティ部 16a, 16d に導入される。

【0035】

このため、キャビティ部 16a, 16d と、キャビティ部 16b, 16c とで前記溶湯の上昇する速度が略等しくなる。また、前記溶湯の上昇する速度と、キャビティ部 16 内の空気が装置の外部に放出される速度とが釣り合い、前記溶湯に背圧が作用しない。

【0036】

従って、本実施形態の鋳造装置では、前記溶湯の充填不良や湯境の発生を防止して、優れた品質のエキゾーストマニホールド 1 を鋳造することができる。

【0037】

各ゲート 24a, 24b, 24c から、キャビティ部 16 に導入される溶湯の主な流れを、図 1 示のエキゾーストマニホールド 1 をキャビティ部 16 自体と見なして、図 1 に仮想線で矢示する。即ち、本実施形態の鋳造装置では、ゲート 24a から導入される溶湯がキャビティ部 16a, 16d に充填されて接続部 2a, 2d を形成し、ゲート 24b, 24c から導入される溶湯がキャビティ部 16b, 16c に充填されて接続部 2b, 2c を形成する。そして、各キャビティ部 16a, 16b, 16c, 16d に充填された溶湯が合流して、集合部 4 を形成する。

【0038】

尚、本実施形態では、ゲート 24a の断面積と、ゲート 24b, 24c の断面積との比を 5 : 3 としているが、前記の比は鋳物の肉厚、重量等により、適宜設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態の重力金型鋳造装置により製造される 4 気筒内燃機関の排気管の斜視図。

【図 2】本発明の重力金型鋳造装置の一構成例を示す説明図。

【図 3】従来の砂型鋳造装置の構成例を示す説明図。

【図 4】重力金型鋳造装置の一構成例を模式的に示す斜視図。

【図 5】重力金型鋳造装置の一構成例を模式的に示す斜視図。

【図 6】重力金型鋳造装置の一構成例を模式的に示す斜視図。

【符号の説明】

1 ... 排気管、 2a, 2b, 2c, 2 ... 接続部、 3 ... 集合部、 11, 12, 13 ... 金型、 14 ... 空洞部、 15 ... 中子、 16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f ... キャビティ部、 24a ... 第 1 のゲート、 24b ... 第 2 のゲート、 24c ... 第 3 のゲート。

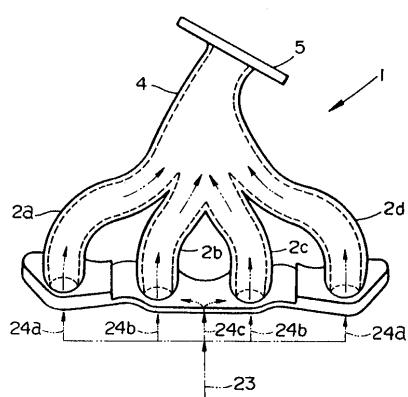
10

20

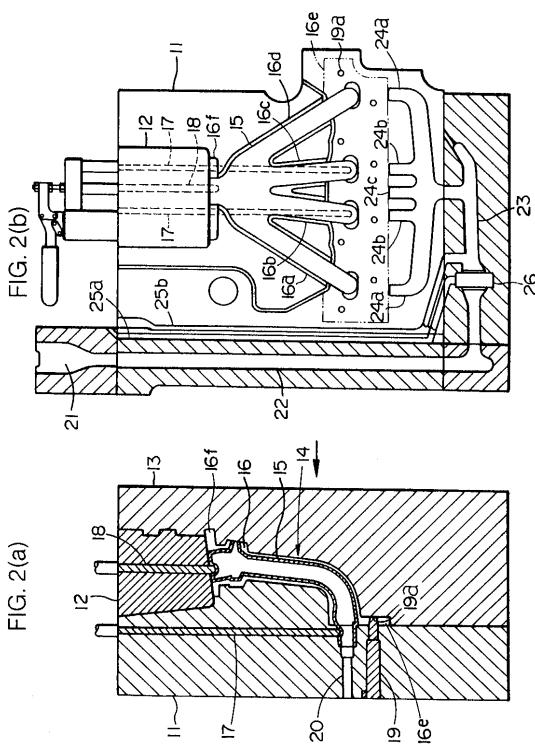
30

【図1】

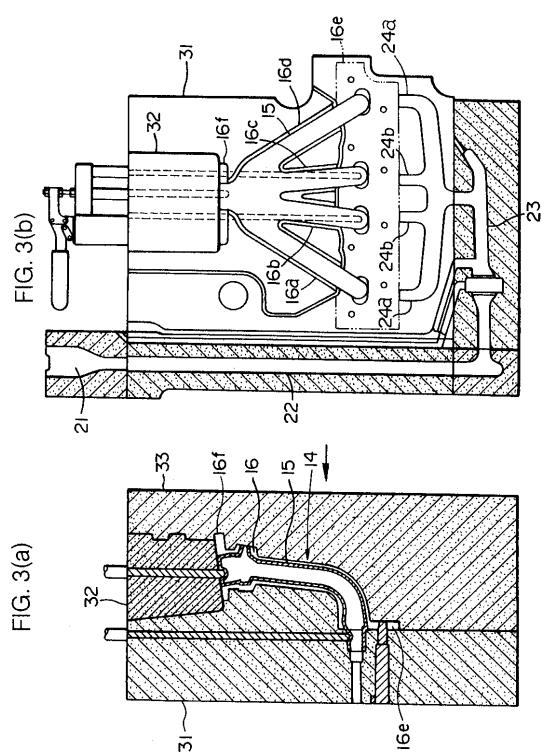
FIG. 1



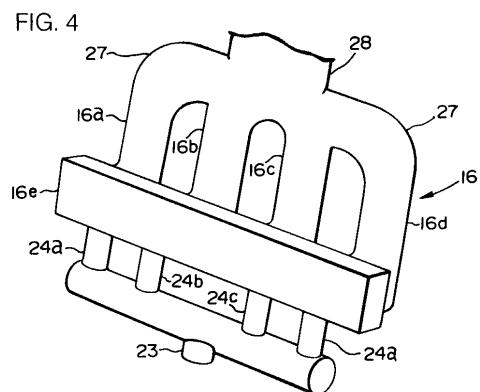
【図2】



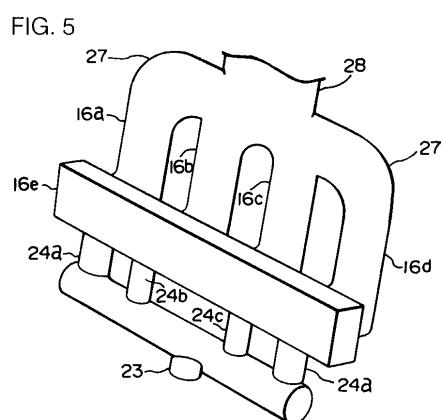
【図3】



【図4】

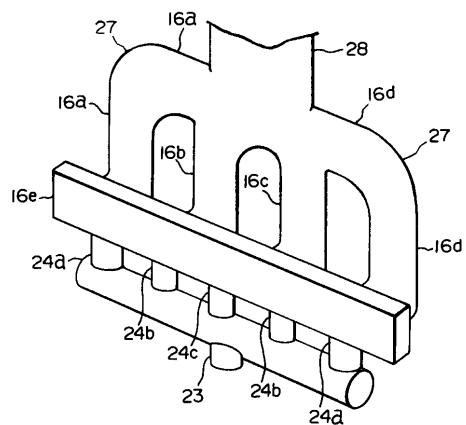


【図5】



【図6】

FIG. 6



フロントページの続き

(72)発明者 飯島 幸雄
埼玉県狭山市新狭山1 - 10 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 山中 敏則
埼玉県狭山市新狭山1 - 10 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 中庭 芳昭
埼玉県狭山市新狭山1 - 10 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

審査官 福島 和幸

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22C 9/06

B22C 9/24