

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7531397号
(P7531397)

(45)発行日 令和6年8月9日(2024.8.9)

(24)登録日 令和6年8月1日(2024.8.1)

(51)国際特許分類

F I

B 2 2 D 11/10 (2006.01)

B 2 2 D 11/10 3 3 0 E

B 2 2 D 41/50 (2006.01)

B 2 2 D 41/50 5 2 0

請求項の数 17 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-540714(P2020-540714)	(73)特許権者	503404132
(86)(22)出願日	平成31年1月24日(2019.1.24)		クリーブランド - クリフス スティール
(65)公表番号	特表2021-511215(P2021-511215		プロパティーズ、インク、
	A)		アメリカ合衆国、4 5 0 6 9 オハイオ
(43)公表日	令和3年5月6日(2021.5.6)		州、ウエスト チェスター、9 2 2 7 セ
(86)国際出願番号	PCT/US2019/014910		ンター ボワント ドライブ
(87)国際公開番号	WO2019/147776	(74)代理人	100104411
(87)国際公開日	令和1年8月1日(2019.8.1)		弁理士 矢口 太郎
審査請求日	令和2年8月7日(2020.8.7)	(72)発明者	ヒガ、ケン、モラレス
審判番号	不服2022-18296(P2022-18296/J		アメリカ合衆国、4 5 0 6 9 オハイオ
	1)		州、ウエスト チェスター、2 4 7 5 テ
審判請求日	令和4年11月14日(2022.11.14)		ィー フォックス セッジ ウェイ
(31)優先権主張番号	62/622,363	合議体	
(32)優先日	平成30年1月26日(2018.1.26)	審判長	渋谷 善弘
(33)優先権主張国・地域又は機関		審判官	田々井 正吾
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 連続鋳造用の浸漬入口ノズル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

連続鋳造用の浸漬入口ノズルであって、
前記ノズルの上面から前記ノズルの底部まで延びる内腔を画定する外面および内面を有し、
前記ノズルは、前記内腔の底部から前記外面に延びる一対のポートを有し、
前記一対のポートの各ポートは、ポートの上面と、底面と、前記ノズルの中央部分から前記外面に延びる三角形の開口部を形成するために前記ポートの上面と前記底面の間に延びる一対の側面を有し、
前記一対のポートの各ポートの前記底面が、前記内腔の長手方向軸に対して直角に配置されているものであり、
前記ポートの上面は、前記中央部分から前記外面まで第一の角度で連続的に下向きに延びるものであり、
前記底面は、前記ポートの上面と前記底面の間の距離が、前記ポートの上面と底面が前記中央部から前記外面まで延びるにつれて小さくなるように前記ポートの上面の前記第一の角度より小さい第二の角度で前記中央部分から前記外面まで連続的に外向きに延びるものであり、
前記三角形の開口部は、各ポートを通して流体が流れるときに前記流体の速度を上げるように各ポートが構成されるように、各ポートの上部から各ポートの底部に向かって狭くなるものである、ノズル。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記外面は平坦な前面および後面と前記前面と前記後面との間に一对の弓状側面とを含み楕円形の断面形状を形成するものである、ノズル。

【請求項 3】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記内腔が前記ノズルの前記上面から下向きに延びる円筒形の部分を有するものである、ノズル。

【請求項 4】

請求項 3 記載のノズルにおいて、前記内腔が前記円筒形の部分と結合したテーパ部分を有し、前記テーパ部分が円筒形の形状から長方形の形状に移行するものである、ノズル。

10

【請求項 5】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記内腔が長方形の部分を含み、前記一对のポートが長方形の部分に結合されるものである、ノズル。

【請求項 6】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記一对のポートの各ポートが 0 度から 15 度の間の角度で前記内腔から外向きかつ下向きに延びるものである、ノズル。

【請求項 7】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記一对のポートの各ポートが前記上面、底面、および側面の間に丸みを帯びた角を有するものである、ノズル。

【請求項 8】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記ノズルは前記内腔と前記一对のポートの各ポートの前記上面との間にフィレットを備えるものである、ノズル。

20

【請求項 9】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記一对のポートの各ポートが各ポートの前記底面の長さに沿って延びる溝を含むものである、ノズル。

【請求項 10】

ノズルと鋳型を有する連続鋳造システムであって、
前記ノズルは、前記ノズルの上面から前記ノズルの底部まで延びる内腔を有し、
前記ノズルは、前記内腔の底部から前記ノズルの前記底部の開口部へ延びる少なくとも 1 つのポートを有し、
前記少なくとも 1 つのポートは、前記ポートの上面と、底面と、前記ノズルの中央部分から外面に延びる前記開口部を形成するために前記上面と前記底面の間に延びる一对の側面を有し、
前記少なくとも 1 つのポートが前記内腔の長手方向軸に対して直角に配置された底面を有するものであり、

30

前記上面は前記中央部分から前記外面までの第一の角度で連続的に下向きに延びるものであり、

前記底面は、前記ポートの上面と前記底面の間の距離が前記ポートの上面と底面が前記中央部分から前記外面まで延びるにつれて小さくなるように前記ポートの上面の前記第一の角度より小さい第二の角度で前記中央部分から前記外面まで連続的に外向きに延びるものであり、

40

前記ノズルの前記底部は前記鋳型内に浸漬され、前記少なくとも 1 つのポートの前記開口部は、前記開口部の上部から前記開口部の底部へと幅が減少し、前記内腔の中央部分から前記ノズルの外面まで 5 度以上 15 度未満の連続した角度で外向きおよび下向きに延びるものである、システム。

【請求項 11】

請求項 10 記載のシステムにおいて、前記少なくとも 1 つのポートの開口部が逆三角形形状を有するものである、システム。

【請求項 12】

請求項 10 記載のシステムにおいて、前記ノズルが前記内腔と前記少なくとも 1 つのポ

50

ートの上面との間にフィレットを有するものである、システム。

【請求項 13】

請求項 10 記載のシステムにおいて、前記少なくとも 1 つのポートが前記ポートの底面の長さに沿って延びる溝を含むものである、システム。

【請求項 14】

連続鋳造システムを操作する方法であって、

ノズルを通して長手方向に延びる内腔と前記内腔から前記ノズルの外面まで延びる一対のポートとを有する前記ノズルを提供する工程であって、前記一対のポートの各ポートは、上部から前記ポートの底部に向かって減少する幅を有し、前記一対のポートの各ポートは、前記内腔から前記外面までそれぞれが連続的に下向きに延びる前記ポートの上面と底面を有し、前記底面は、前記ポートの上面と前記底面の間の距離が前記ポートの上面と底面が前記内腔から前記外面に延びるにつれて小さくなるように前記ポートの上面の角度より小さい角度で延びるものであり、前記一対のポートの各ポートの前記底面が、前記内腔の長手方向軸に対して直角に配置されているものである、提供する工程と、

10

前記一対のポートの各ポートが鋳型に侵漬されるように前記ノズルを前記鋳型内に配置する工程と、

前記内腔を通して流体を流し、前記一対のポートは、前記流体が前記一対のポートを流れるときに前記流体の速度を上げるように前記一対のポートを介して前記流体の全量を前記鋳型に放出する工程と

を有する方法。

20

【請求項 15】

請求項 14 記載の方法において、前記一対のポートの各ポートが三角形の形状を有するものである、方法。

【請求項 16】

請求項 14 記載の方法において、前記一対のポートの各ポートはこれが前記内腔から前記外面まで延びるにつれて、下向きに傾斜しているものである、方法。

【請求項 17】

請求項 1 記載のノズルにおいて、前記各ポートの三角形の開口部は前記流体の速度を毎秒 3 メートル以上に上げるように構成されるものである、ノズル。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この出願は、2018 年 1 月 26 日に提出された米国特許仮出願第 62/622,363 号、発明の名称「連続鋳造金型の流体の流れを改善するための円錐形状ポートを備えた浸漬入口ノズル」に優先権を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

連続鋳造を製鋼で使用して、インゴット、スラブ、ブルーム、ビレットなどの半完成鋼形状を製造することができる。典型的な 1 連続鋳造プロセス (10) において、図 1 に示すように、溶鋼 (2) は、取鍋 (12) に移され、そこで取鍋 (12) から保持浴、またはタンディッシュ (14) に流れる。次に、溶鋼 (2) は、ノズル (20) を介して鋳成型 (18) に流れ込む。いくつかのバージョンでは、スライドゲートアセンブリ (16) が選択的に開閉されて、溶鋼 (2) の鋳型 (18) への流れを選択的に開始および停止する。

40

【0003】

典型的な連続鋳造ノズル (20)、または浸漬入口ノズル (SEN) は、図 2 および 3 にさらに詳細に示される。例えば、ノズル (20) は、中央長手方向軸 (A) に沿ってノズル (20) を通って底部 (B) の閉じた端 (28) まで延びる内腔 (26) を含むことができる。図 2 で最もよく見られるように、底部 (B) の内腔 (26) は、長手方向軸 (A) と実質的に平行なノズル (20) の実質的に真っ直ぐな壁によって規定されて、実質

50

的に円筒形の形状を形成する。次に、一对のポート（２４）が、ノズル（２０）の閉じた端（２８）の上方で近位にあるノズル（２０）の対向する側面を通して配置され得る。したがって、溶鋼（２）は、ノズル（２０）の内腔（２６）を流れて、ポート（２４）から出て、鋳型（１８）に入る。

この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、以下のものがある（国際出願日以降国際段階で引用された文献及び他国に国内移行した際に引用された文献を含む）。

（先行技術文献）

（特許文献）

（特許文献１） 米国特許第 6 , 0 2 7 , 0 5 1 号明細書

（特許文献２） 国際公開第 2 0 0 9 / 0 5 7 3 4 0 号

（特許文献３） 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 4 2 1 9 2 号明細書

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

定常状態条件または取鍋交換中などに、ノズルを介して鋳型に至る溶鋼のスルーブットが低い場合がある。これは、ノズル領域の近くで高温鋼の供給が不十分なために付着や架橋の問題を引き起こす可能性があり、鋳型粉末の溶融が不十分になる可能性もある。これにより、鋳鋼の欠陥や鋳造プロセスの停止が発生する可能性がある。したがって、そのような付着およびノズルまたは架橋の問題を低減させるために、連続鋳造プロセスにおいてSENを通る流体の流れを改善することが望ましい。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

浸漬入口ノズルは、一对の三角形のポートを有し、連続鋳造プロセスで使用するために提供される。これらの三角形のポートは、ノズルから出て鋳型に入る溶鋼の速度を上げることにより、ポートの放出における流体の流れを改善することができる。これにより、定常状態または低スルーブット条件でのノズルと鋳型の間の付着およびノズルまたは架橋の問題を減らすことができる。したがって、そのような連続鋳造ノズルは、コストを削減しながら、成形鋼の品質および連続鋳造プロセスの効率を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 6 】

本発明は、同様の参照番号が同様の要素に付される添付の図面と一緒に特定の例に関する以下の説明からよりよく理解され则认为される。

30

【図 1】図 1 は、連続鋳造プロセスの略図を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 の連続鋳造プロセスの先行技術の連続鋳造ノズルの断面側面図を示す。

【図 3】図 3 は、図 2 の従来技術のノズルの断面正面図を示す。

【図 4】図 4 は、図 1 の連続鋳造プロセスで使用するための三角形のポートを含む連続鋳造ノズルの上面斜視図を示す。

【図 4 A】図 4 A は、図 4 の線 4 A によって囲まれている、図 4 のノズルの拡大部分斜視図を示す。

40

【図 5】図 5 は、図 4 のノズルの正面図を示す。

【図 5 A】図 5 A は、図 5 の線 5 A - 5 A に沿って取られた図 5 のノズルの断面図を示す。

【図 5 B】図 5 B は、図 5 の線 5 B - 5 B に沿って取られた図 5 のノズルの断面図を示す。

【図 6】図 6 は、図 4 のノズルの正面図を示し、ノズルの外壁を省略して、ノズルの内壁を示すものである。

【図 7】図 7 は、図 6 のノズルの底部の部分断面図を示す。

【図 8】図 8 は、図 6 のノズルの底部の部分斜視図を示す。

【図 9】図 9 は、図 6 のノズルの底部の部分側面図を示す。

【図 1 0】図 1 0 は、図 1 の連続鋳造プロセスで使用するための三角形のポートを含む別の連続鋳造ノズルの底部の部分正面図を示すものであるが、ノズルの内壁を示すためにノ

50

ズルの外壁が省略されている。

【図 1 1】図 1 1 は、図 1 の連続鋳造プロセスで使用するための三角形のポートを含む別の連続鋳造ノズルの底部の部分断面図を示すものであるが、ノズルの内壁を示すためにノズルの外壁が省略されている。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 の連続鋳造プロセスで使用するための別の連続鋳造ノズルの底部の部分斜視図を示すものであるが、ノズルの内壁を示すためにノズルの外壁が省略されている。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 2 のノズルの側面図を示す。

【図 1 4 A - 1 4 B】図 1 4 A は、図 1 4 のノズルのポートを通る流体の流路の概略斜視図を示す。図 1 4 B は、図 2 の従来技術のノズルのポートを通る流体の流路の概略斜視図を示す。

10

【図 1 5 A - 1 5 B】図 1 5 A は、図 4 のノズルのポートを通る流体の流路の正面概略図を示す。図 1 5 B は、図 2 の従来技術のノズルのポートを通る流体の流路の正面概略図を示す。

【図 1 6 A - 1 6 B】図 1 6 A は、図 4 のノズルの一対のポートを通り、鋳型に入る流体の流路の概略斜視図を示す。図 1 6 B は、図 2 の従来技術のノズルの一対のポートを通り、鋳型に入る流体の流路の概略斜視図を示す。

【図 1 7 A - 1 7 B】図 1 7 A は、図 4 のノズルのポートを通り、鋳型に入る流体の流路の正面概略図を示す。図 1 7 B は、図 2 の従来技術のノズルのポートを通り、鋳型に入る流体の流路の正面概略図を示す。

20

【図 1 8 A - 1 8 B】図 1 8 A は、図 4 のノズルの一対のポートを通り、鋳型に入る流体の流路の底面概略図を示す。図 1 8 B は、図 2 の先行技術のノズルの一対のポートを通り、鋳型に入る流体の流路の底面概略図を示す。

【0 0 0 7】

図面は、決して限定を意図するものではなく、本開示の様々な実施形態は、様々な他の方法で実行され得ることが企図され、これには必ずしも図面に描かれていないものも含む。本明細書に組み込まれ、その一部を形成する添付の図面は、本開示のいくつかの態様を示し、説明とともに、本開示の原理および概念を説明するのに役立つ。しかしながら、本開示は、示された通りの構成に限定されないことが理解される。

【発明を実施するための形態】

30

【0 0 0 8】

本開示の以下の説明および実施形態は、本開示の範囲を限定するために使用されるべきではない。本開示の他の例、特徴、観点、実施形態、および利点は、以下の説明から当業者に明らかになるであろう。本開示は、本明細書で具体的に論じられる例示的な実施形態とは別の実施形態を本開示の範囲から逸脱することなく、企図し得ることが理解される。したがって、図面および説明は、本質的に例示と見なされるべきであり、限定と見なされるべきではない。

【0 0 0 9】

連続鋳造プロセスにおいて S E N を通る流体のスリーブットは、定常状態や取鍋の交換時などにおいて、低くなる場合がある。このような状態において、ノズルと鋳型の間の溶鋼の付着およびノまたは架橋につながる可能性があり、これにより、ノズル領域近くの高温鋼の供給が不十分になる可能性がある。このような影響は、S E N が浅い浸漬深度に配置されている場合に悪化する可能性がある。したがって、連続鋳造プロセスにおいて S E N を出る流体の流れを改善することが望ましい。したがって、S E N の放出領域での流体速度を増加させるために、上部から底部に先細になる三角形のポートを備えるノズルが提供される。これにより、付着や架橋の問題が軽減され、成形鋼の品質と連続鋳造プロセスの効率が向上する一方で、コストが削減される。

40

【0 0 1 0】

図 4 ~ 9 を参照すると、図 1 に示される連続鋳造プロセス (1 0) で使用するための浸漬入口ノズル (1 2 0) が示されている。ノズル (1 2 0) は、外面 (1 2 1) と、内面

50

(1 3 0) によってノズル (1 2 0) を通って長手方向に形成された内腔 (1 2 6) とを備える。図 4 ~ 5 B に最もよく図示されるように、ノズル (1 2 0) の外面 (1 2 1) は、上面 (1 2 2)、底面 (1 2 8)、前面 (1 2 3)、後面 (1 2 5)、および一对の対向する側面 (1 2 7) を含む。図示の実施形態では、前面および後面 (1 2 3、1 2 5) は実質的に平坦であり、対向する側面 (1 2 7) は弓形であり、概して楕円形の断面プロフィールを形成するが、長円形、円形、長方形、正方形、長円などなどの他の適切な形状を使用することができる。内腔 (1 2 6) は、開いた上面 (1 2 2) から、閉じた底面 (1 2 8) 近くのノズル (1 2 0) の底部まで延びる。

【 0 0 1 1 】

内面 (1 3 0) は、図示のために外面 (1 2 1) が省略されて、図 6 ~ 9 にさらに詳細に示されている。図示の実施形態では、内面 (1 3 0) は、漏斗部分 (1 3 1)、円筒形部分 (1 3 2)、先細り部分 (1 3 4)、および長方形部分 (1 3 6) を含み、内面 (1 3 0) 内に内腔 (1 2 6) を画定する。漏斗部分 (1 3 1) は、ノズル (1 2 0) の上面 (1 2 2) に隣接して配置され、円筒形部分 (1 3 2) に向かって内向きに先細になる略円形の形状を含む。円筒形部分 (1 3 2) は、図 2 で最もよく分かるように、ほぼ円形の断面輪郭形状を含み、ノズル (1 2 0) 内でテーパ部分 (1 3 4) まで延びる。テーパ部分 (1 3 4) は、内腔 (1 2 6) を、ほぼ円形の断面輪郭形状からほぼ長方形の断面輪郭形状に移行させる。この一般に長方形の断面輪郭形状は、図 5 B で最もよく分かるように、長方形部分 (1 3 6) を通ってノズル (1 2 0) の底部に延在し続ける。

【 0 0 1 2 】

次に、ノズル (1 2 0) の内腔 (1 2 6) は、長方形部分 (1 3 6) の底部で二股になり、内腔 (1 2 6) からノズル (1 2 0) の各側面 (1 2 7) に延びる一对のポート (1 2 4) を形成する。図 7 に示すように、各ポート (1 2 4) は、約 5° の角度 (α) などの約 0° ~ 約 15° の角度 (α) でノズル (1 2 0) 内で外向きおよび下向きに延びるが、他の適切な角度も使用可能である。各ポート (1 2 4) の形状は、図 8 ~ 9 に最もよく図示されるが、より広い上部からより狭い底部へと先細になる逆三角形の輪郭を含む。例えば、各ポート (1 2 4) は、上面 (1 4 4) と、底面 (1 4 2) と、上面 (1 4 4) と底面 (1 4 2) との間に延びる一对の側面 (1 4 1) とを含む。図示した実施形態では、上面 (1 4 4) は底面 (1 4 2) よりも広く、各側面 (1 4 1) は上面と底面 (1 4 4、1 4 2) の間で内向きおよび下向きに延びる。上面、下面、および側面 (1 4 4、1 4 2、1 4 1) のそれぞれは、実質的に平坦であり、上面と側面 (1 4 4、1 4 1) の間に配置された第 1 の丸みを帯びた角 (1 4 3) の一对と、側面と底面 (1 4 1、1 4 2) の間に配置された第 2 の丸みを帯びた角 (1 4 5) の一对を有する。ポート (1 2 4) の更なる他の適切な形状は、本明細書の教示を考慮すれば、当業者に明らかであろう。

【 0 0 1 3 】

たとえば、図 1 0 ~ 1 3 は、三角形のポートを含む S E N の他の例示的な構成を示す。図 1 0 は、ノズル (2 2 0) が内面 (2 3 0) の長方形部分 (2 3 6) と各ポート (2 2 4) の上面 (2 4 4) との間にフィレット (2 3 9) または丸い角を備えることを除いて、上記のノズル (1 2 0) と同様のノズル (2 2 0) を示す。フィレット (2 3 9) は、約 5 mm ~ 約 2 0 mm の間の半径を有し得るが、他の適切な寸法が使用され得る。

【 0 0 1 4 】

図 1 1 は、上述したノズル (1 2 0) に類似するノズル (3 2 0) を示すが、ノズル (3 2 0) は、内腔 (3 2 6) から外向きに延在する 1 対の対向するポート (3 2 4) を有し、ポート (3 2 4) の底面 (3 4 2) が内腔 (3 2 6) の長手方向軸と実質的に直角 (β) を形成する。したがって、各ポート (3 2 4) の上面 (3 4 4) は、内腔 (3 2 6) から下向きかつ外向きに角度を付けることができ、且つ、ポート (3 2 4) の底面 (3 4 2) は、ポート (3 2 4) が内腔 (3 2 6) からポート (3 2 4) の開口部へ狭くなるように実質的に水平である。

【 0 0 1 5 】

図 1 2 ~ 1 3 は、ノズル (4 2 0) が各ポート (4 2 4) の底面 (4 4 2) に溝 (4 4

10

20

30

40

50

7)を有することを除いて、上記のノズル(320)と同様のノズル(420)の別の実施形態を示す。例えば、各ポート(424)は、弓形の上面(444)と、底面(442)まで下向きかつ内向きに延びる先細りの側面(441)とを備えることができる。底面(442)は、底面(442)から下向きに延びる円形溝(447)まで下向きかつ内向きに延びる一対の先細りの底面(445)を含む。これにより、溝(447)は、ポート(424)の各開口部の間に延びることができる。ポート(124、224、324、424)のためのさらに他の適切な構成が使用されてもよい。

【0016】

これにより、三角形のポートを含むSENを連続鋳造プロセス(10)に組み込むことができる。例えば、ノズル(120、220、320、420)のポート(124、224、324、424)が鋳型内(18)に侵漬するように、ノズル(120、220、320、420)を鋳型(18)内に配置することができる。次に、溶鋼(2)は、ノズル(120、220、320、420)の内腔(126、226、326、426)を通り、ポート(124、224、324、424)から外へ流れ、鋳型(18)に流れる。

【0017】

図14A~18Bで示すように、三角形の輪郭を有するポート(124)の開口部で放出される溶鋼の速度は、直線ポート(24)を有する従来技術のノズル(20)のポート(24)の開口部での速度よりも速い。例えば、従来技術のノズル(20)を用いて実行されたシミュレーションは、ポート(24)を出る溶鋼の上部ロールが十分に発達せず、メニスカスでの速度が遅くなることを示している。溶鋼は、SEN(20)領域の近くでも適切に供給されない可能性があり、これにより、鋼の適切な潤滑が妨げられる可能性もある。三角形のポート(124)を用いて実行されたシミュレーションは、先行技術のノズル(20)と比較して増加した速度によるポート(124)からの放出における改善された流体の流れを示す。そのような増加した速度は、浅いまた深い侵漬深さでポート(124)を出る溶鋼の上部ループを完成させるのに役立つ。これにより、ノズル(124)と鋳型(18)との間の凝固した鋼の付着および/または架橋の問題、ならびに予期しないターンアラウンドを低減することもできる。さらに、改善された流体の流れにより、取鍋交換時の取鍋シュラウドの操作及び、長いシーケンスを鋳造する際の鋳型内の適切な流体の流れが確保され、取鍋交換時の鋳造速度を下げる柔軟性が高まり、浸食がより均一になる。三角形形状のポート(124、224、324、424)を備えるノズル(120、220、320、420)のさらに他の適切な構成および方法は、本明細書の教示を考慮すれば、当業者には明らかであろう。

実施例

以下の実施例は、本明細書の教示を組み合わせまたは適用可能なさまざまな非網羅的な方法に関する。以下の実施例は、本出願の請求の範囲または本出願の後続の出願において任意の時に提示される可能性がある請求の範囲を制限することを意図していないことを理解されたい。免責事項は意図されていない。以下の例は、単なる例示を目的として提供されている。本明細書の様々な教示は、他の多くの方法で構成および適用可能であることが想定されている。また、いくつかの変形例では、以下の例で参照される特定の特徴が省略される場合があることも想定されている。したがって、以下で言及される態様または特徴のいずれも、後日、発明者によって、または発明者の権利の後継者によって明示的に示されない限り、重大であると見なされるべきではない。本出願または本出願に関連する後続の出願で、以下に言及するものを超える追加の特徴を含む請求項が提示された場合、それらの追加の特徴は、特許性に関する何らかの理由で追加されたとは見なされるべきではない。

実施例

【実施例1】

【0018】

連続鋳造用の浸漬入口ノズルであって、前記ノズルの上面から前記ノズルの底部まで延びる内腔を画定する外面および内面を有し、前記ノズルは、前記内腔の底部から前記外面

10

20

30

40

50

に延びる一対のポートを含み、前記一対のポートの各ポートは、各ポートの上部から各ポートの底部に向かって狭くなる三角形の開口部を前記外面に有するものである、ノズル。

【実施例 2】

【0019】

実施例 1 のノズルであって、前記外面は、実質的に平坦な前面および後面と、前記前面と前記後面との間に一対の弓状側面とを含み、略長方形の断面形状を形成するものである、ノズル。

【実施例 3】

【0020】

1 または 2 に記載のノズルにおいて、前記内腔が、前記ノズルの前記上面から下向きに延びる実質的に円筒形の部分を有するものである、ノズル。

10

【実施例 4】

【0021】

実施例 3 に記載のノズルにおいて、前記内腔が、前記実質的に円筒形の部分と結合したテーパ部分を有し、前記テーパ部分が実質的に円筒形の形状から実質的に長方形の形状に移行するものである、ノズル。

【実施例 5】

【0022】

前記内腔が実質的に長方形の部分を含み、前記一対のポートが実質的に長方形の部分に結合されるものである、ノズル。

20

【実施例 6】

【0023】

実施例 1 ～ 5 に記載のノズルにおいて、前記一対のポートの各ポートが、約 0 度から約 15 度の間の角度で前記内腔から外向きかつ下向きに延びるものである、ノズル。

【実施例 7】

【0024】

実施例 1 ～ 6 に記載のノズルにおいて、前記一対のポートの各ポートが、上面と、底面と、前記上面と前記底面との間に延在する一対の側面とを有し、前記上面、前記底面及び、前記側面が実質的に平坦であり、前記側面の各々は、前記上面から前記底面に向かって下向きかつ内向きに先細になっているものである、ノズル。

30

【実施例 8】

【0025】

実施例 7 に記載のノズルにおいて、前記一対のポートの各ポートが、前記上面、底面、および側面の間に丸みを帯びた角を含むものである、ノズル。

【実施例 9】

【0026】

実施例 1 ～ 8 のいずれかに記載のノズルにおいて、前記ノズルは、前記内腔と前記一対のポートの各ポートの上面との間にフィレットを備えるものである、ノズル。

【実施例 10】

【0027】

実施例 1 ～ 9 のいずれかに記載のノズルにおいて、前記一対のポートの各ポートが、前記内腔の長手方向軸に対して実質的に直角に配置された底面を有するものである、ノズル。

40

【実施例 11】

【0028】

実施例 1 ～ 10 のいずれかに記載のノズルにおいて、前記一対のポートの各ポートが、各ポートの底面の長さに沿って延びる溝を含むものである、ノズル。

【実施例 12】

【0029】

ノズルおよび鋳型を含む連続鋳造システムであって、前記ノズルは、前記ノズルの上面から前記ノズルの底部まで延びる内腔を有し、前記ノズルは、前記内腔の底部から前記ノ

50

ズルの底部の開口部へ延びる少なくとも１つのポートを有し、前記ノズルの底部は前記鋳型内に浸漬され、前記少なくとも１つのポートの開口部は、前記開口部の上部から底部へと幅が減少するものである、システム。

【実施例 13】

【0030】

実施例 12 に記載のシステムにおいて、前記少なくとも１つのポートの開口部が逆三角形形状を有するものである、システム。

【実施例 14】

【0031】

実施例 12 または 13 に記載のシステムにおいて、前記少なくとも１つのポートが、約 0 度から約 15 度の間の角度で前記内腔から外向きかつ下向きに延びるものである、システム。

10

【実施例 15】

【0032】

実施例 12 ~ 14 のいずれかに記載のシステムにおいて、前記ノズルが、前記内腔と前記少なくとも１つのポートの上面との間にフィレットを有するものである、システム。

【実施例 16】

【0033】

実施例 12 ~ 14 のいずれかに記載のシステムにおいて、前記少なくとも１つのポートが、前記内腔の長手方向軸に対して実質的に直角に配置された底面を有するものである、システム。

20

【実施例 17】

【0034】

実施例 12 ~ 16 のいずれかに記載のシステムにおいて、前記少なくとも１つのポートが、前記ポートの底面の長さに沿って延びる溝を含むものである、システム。

【実施例 18】

【0035】

連続鋳造システムを操作する方法であって、

ノズルを通して長手方向に延びる内腔と前記内腔から前記ノズルの外面まで延びる少なくとも１つのポートとを含む前記ノズルを提供する工程であって、前記少なくとも１つのポートは、このポートの上部から底部に向かって減少する幅を有する、提供する工程と、前記少なくとも１つのポートが鋳型に浸漬されるように前記ノズルを前記鋳型内に配置する工程と、

30

前記内腔を通して流体を流し、前記少なくとも１つのポートを介して前記流体を鋳型に放出する工程と、

を有する方法。

【実施例 19】

【0036】

実施例 18 に記載の方法において、前記少なくとも１つのポートが三角形の形状を有するものである、方法。

40

【実施例 20】

【0037】

実施例 18 または 19 に記載の方法において、前記少なくとも１つのポートは、これが前記内腔から前記外面まで延びるにつれて、下向きに傾斜しているものである、方法。

【0038】

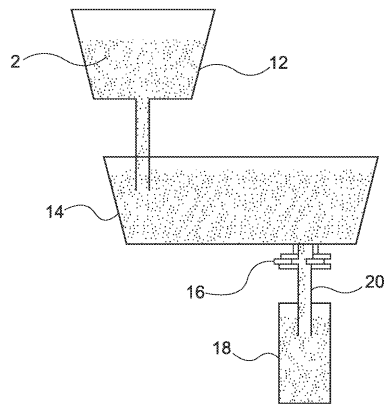
本発明の様々な実施形態を示して説明したが、本明細書で説明した方法およびシステムのさらなる適応は、本発明の範囲から逸脱することなく、当業者による適切な修正によって達成可能である。そのような潜在的な変更のいくつかは本明細書で言及されているが、他の変更も当業者には明らかであろう。例えば、上述の実施例、実施形態、形状、材料、寸法、比率、工程などは、例示的なものであり、必須ではない。したがって、本発明の範

50

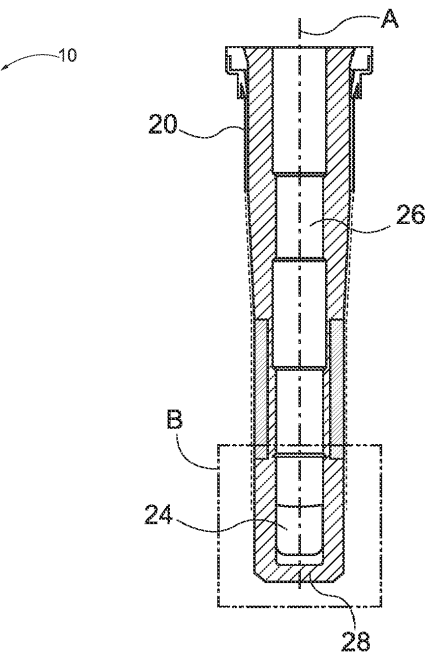
図は、提示される任意の請求項に関して考慮されるべきであり、明細書および図面に示され記載される構造および操作の詳細に限定されないことが理解される。

【図面】

【図 1】



【図 2】



(従来技術)

10

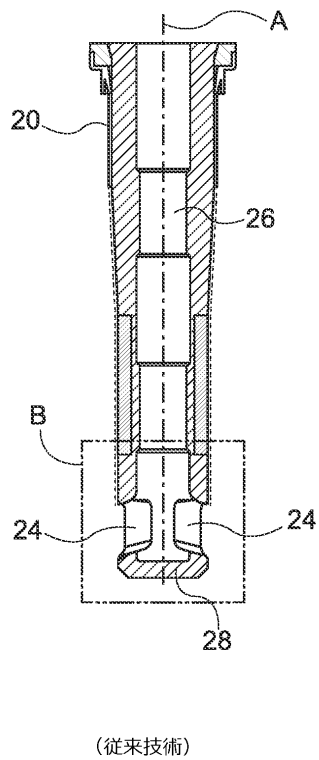
20

30

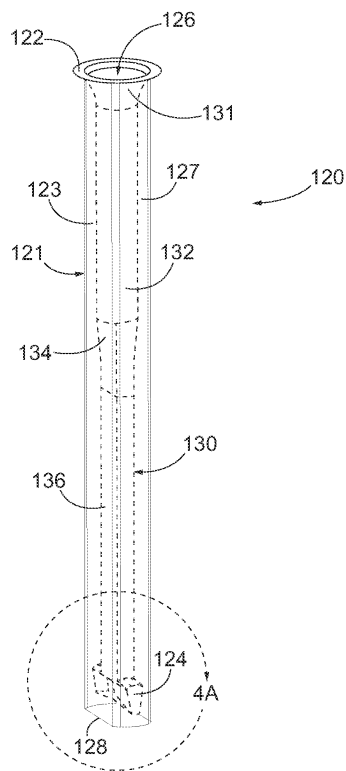
40

50

【図 3】



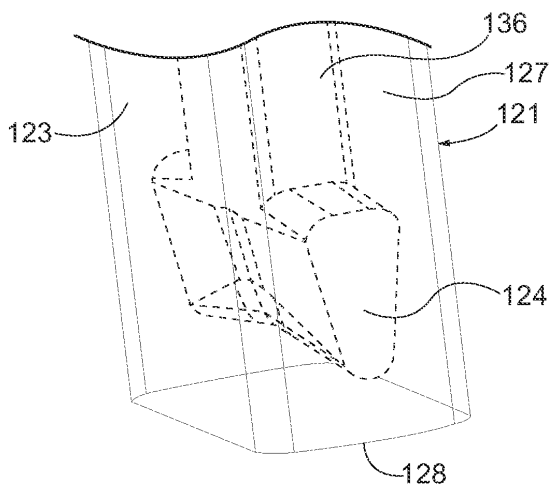
【図 4】



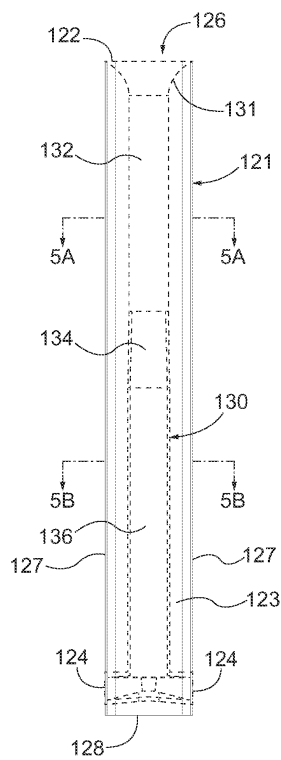
10

20

【図 4 A】



【図 5】

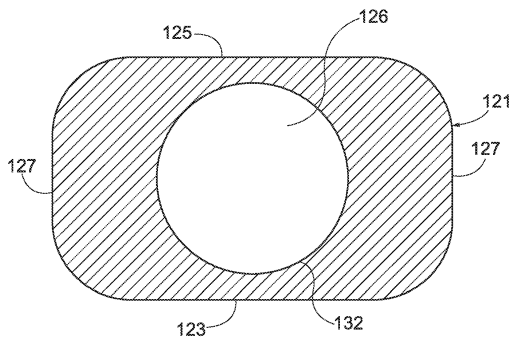


30

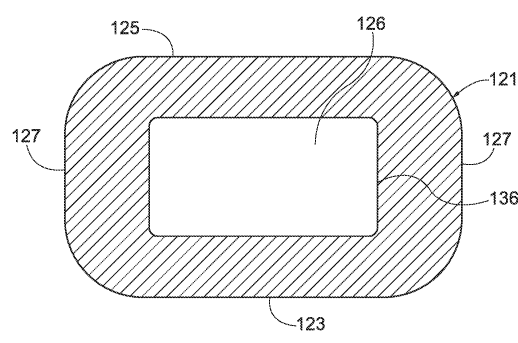
40

50

【図 5 A】

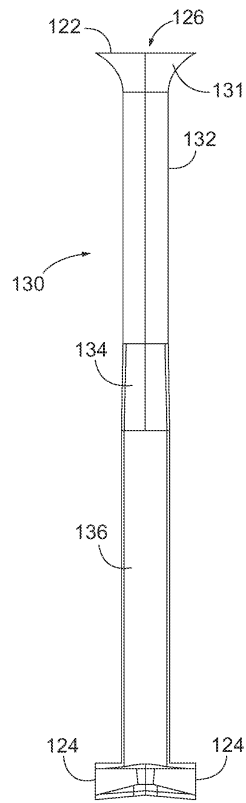


【図 5 B】

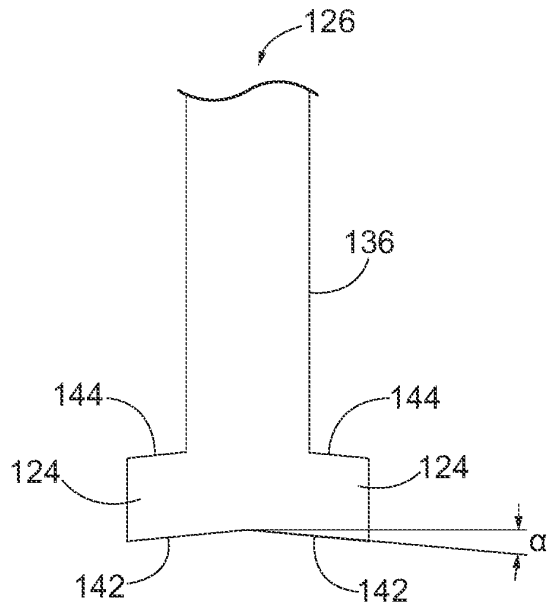


10

【図 6】



【図 7】



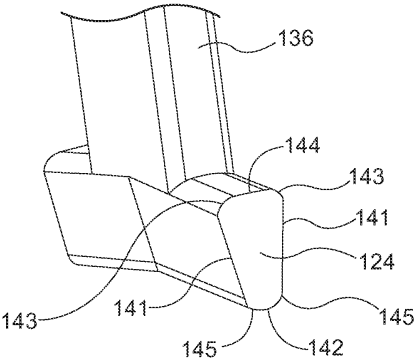
20

30

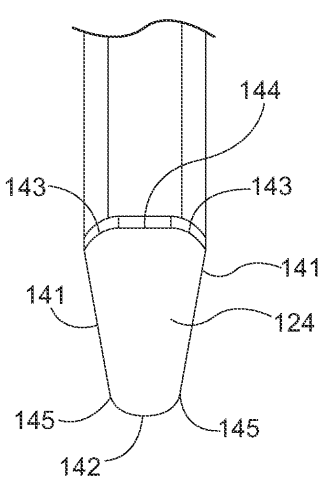
40

50

【図 8】

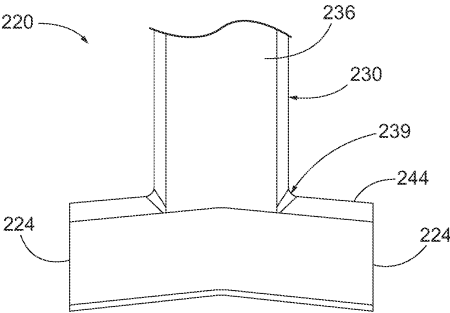


【図 9】

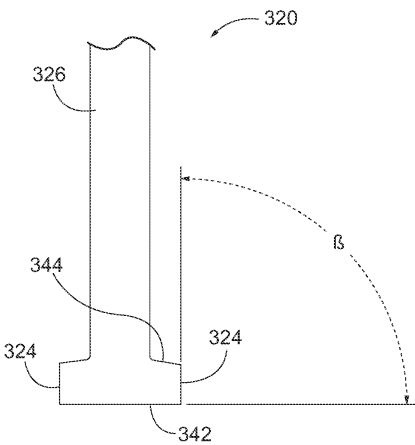


10

【図 10】



【図 11】



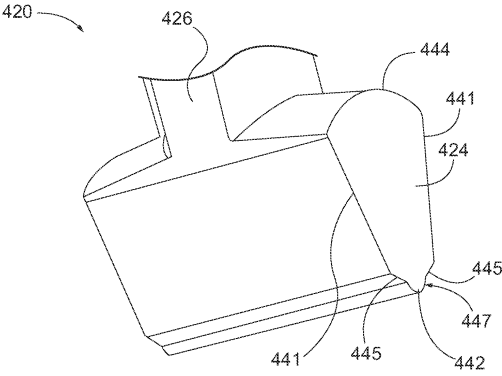
20

30

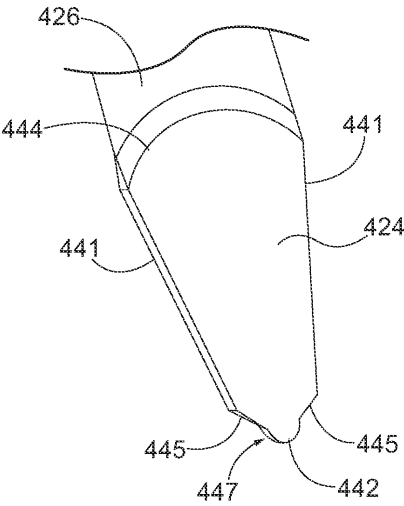
40

50

【図 1 2】

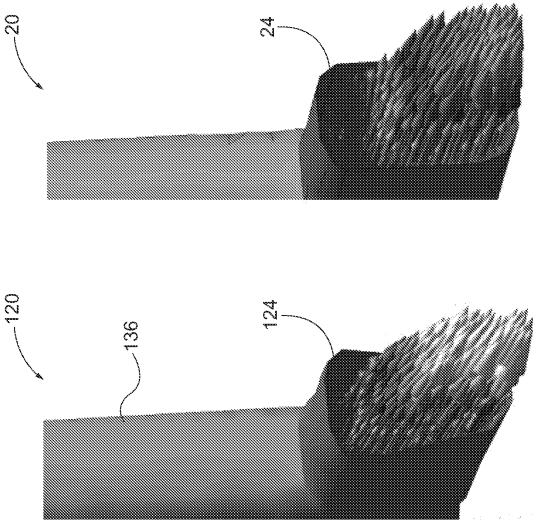


【図 1 3】

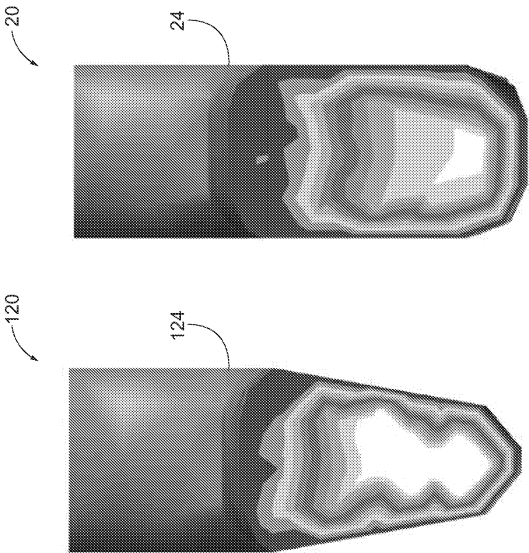


10

【図 1 4 A - 1 4 B】

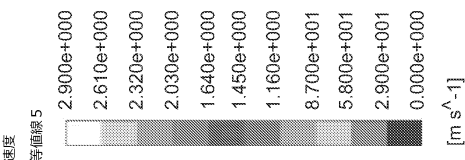
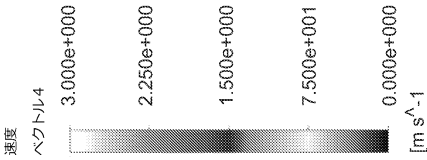


【図 1 5 A - 1 5 B】



20

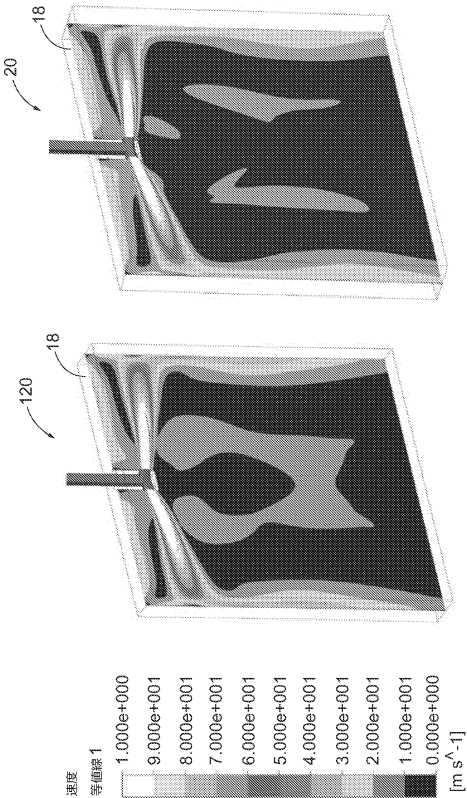
30



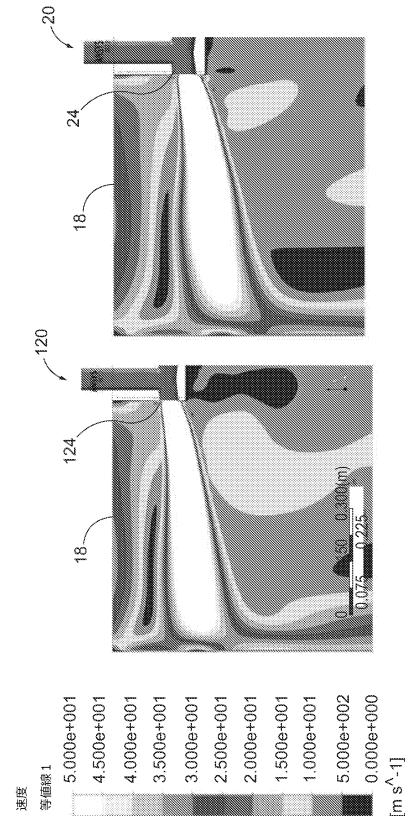
40

50

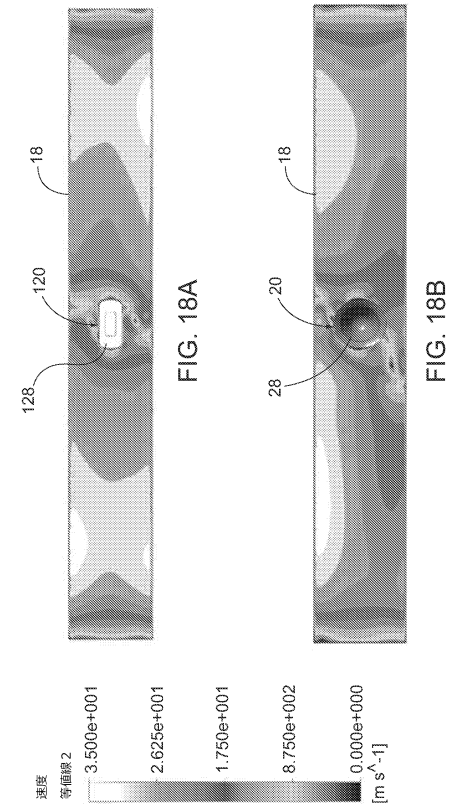
【図 16 A - 16 B】



【図 17 A - 17 B】



【図 18 A - 18 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

米国(US)

審判官 堀内 亮吾

(56)参考文献 特許第 4 5 8 3 5 0 8 (J P , B 2)
特開昭 6 0 - 0 2 1 1 7 1 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 1 6 8 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 8 1 6 0 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 2 6 1 1 3 1 (U S , A 1)
特開 2 0 0 6 - 1 5 0 4 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B22D 11/00 - 11/22
B22D 41/00 - 41/62