

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7311370号

(P7311370)

(45)発行日 令和5年7月19日(2023.7.19)

(24)登録日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(51)国際特許分類

F I

B 2 2 D 11/128(2006.01)

B 2 2 D 11/128 3 4 0 J

B 2 2 D 11/128 3 4 0 D

請求項の数 5 (全9頁)

(21)出願番号	特願2019-168952(P2019-168952)	(73)特許権者	000001258
(22)出願日	令和1年9月18日(2019.9.18)		J F E スチール株式会社
(65)公開番号	特開2021-45765(P2021-45765A)		東京都千代田区内幸町二丁目 2 番 3 号
(43)公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)	(73)特許権者	519337813
審査請求日	令和4年9月8日(2022.9.8)		藤井 章貴
			岡山県岡山市北区田中 6 0 7 - 9
		(73)特許権者	519337824
			大原 憲明
			高知県高知市介良乙 1 8 7 1 番地コスモ
			介良 2 0 1
		(74)代理人	100127845
			弁理士 石川 壽彦
		(72)発明者	磯崎 健二
			東京都千代田区内幸町二丁目 2 番 3 号
			J F E スチール株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱であって、軸受部と該軸受部に隣接して設けられたシール部とを有し、

前記軸受部の外周側に形成されて冷却液体が通流する第 1 冷却液通路と、該第 1 冷却液通路よりも径方向内側で前記シール部の外周側に形成され、前記第 1 冷却液通路と連通して冷却液体が通流する第 2 冷却液通路とを有することを特徴とする高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱。

【請求項 2】

前記軸受箱の前記回転ロール軸方向断面における前記第 1 冷却液通路と前記第 2 冷却液通路の合計の幅が、前記軸受箱の幅の 1 / 2 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱。

【請求項 3】

前記第 1 冷却液通路を形成する第 1 ジャケット部品と、前記第 2 冷却液通路を形成する円環状の第 2 ジャケット部品とを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱。

【請求項 4】

前記第 1 冷却液通路と前記第 2 冷却液通路の境界に前記第 1 ジャケット部品と前記第 2 ジャケット部品を固定するための固定部品を、所定の間隔を離して複数設けたことを特徴とする請求項 3 記載の高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱。

10

20

【請求項 5】

前記固定部品は、前記第 1 冷却液通路の底面に固定され、前記第 2 冷却液通路側に突出した突出部を有し、前記固定部品の天面に前記第 1 ジャケット部品が固定され、前記固定部品の突出部に前記第 2 ジャケット部品が固定されていることを特徴とする請求項 4 記載の高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば連続鋳造機において高温の鋳片を搬送する鋳片支持ロールのように高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

連続鋳造は精錬工程において成分・温度などが調整された溶鋼を連続して一定寸法・形状の鋳片に冷やし固める凝固プロセスであるが、その際、内部が未凝固の鋳片を保持して引き抜く際のガイドの役割を、セグメントフレームに設置されたセグメントロールが担っている。

【0003】

セグメントフレーム 31 に設置されたセグメントロール 33 は、図 7 に示すように、軸方向に 2 ～ 4 本のロール 35 が配列されて構成される分割ロールを有し、分割ロールを構成する各ロール 35 の端部は軸受箱 37 に設けられる軸受部によって支持されている。そして、セグメントロール 33 は、分割ロールを上下複数対配置した構造となっている。

20

【0004】

セグメントロール 33 における各ロール 35 を支持するための軸受箱 37 並びに、軸受箱 37 内部の軸受部、シール部、潤滑油あるいは潤滑用グリースは鋳造中の鋳片に接触または隣接しており、高温環境に曝されている。軸受部、特にセグメントフレーム 31 における中央側に配置された軸受箱 37 の軸受部においては潤滑炭化による回転不良、軸受部破損やシール部硬化といった課題を抱えている。

【0005】

このような課題に対して、特許文献 1 には、軸受箱外周に複数の溝を形成し、一端の流入穴より冷却水を導入し、他端の流出穴を開放することで溝内を流れた冷却水を再度軸受箱の蓋表面から流れ落とすことにより、溝を流れる冷却水による軸受箱の内部と、冷却水が蓋から流れ落ちて気化するときの気化熱による軸受箱の外部とによる冷却効果を得る方法が提案されている。

30

【0006】

また、特許文献 2 には、スラブを搬送するためのローラーテーブルにおいては、外部よりエアによって冷却する方法が提案されている。

さらに、特許文献 3 には、連鋳機の鋳片を案内するロールセグメント装置において、鋳片の輻射熱でロール構成部材が熱を持ち鋳造する鋳片の厚みの精度が落ちることの無いように鋳片の表面観察をもとにロールセグメントに対して散水することが開示されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0007】**

【文献】特開平 10 - 274247 号公報

特開 2003 - 290891 号公報

特開 2010 - 23061 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、特許文献 1 に開示のものは、冷却水を軸受箱外部に排出して気化熱による外冷効果を得るという特徴ゆえに、その外部排水が鋳片にかかり、鋳片過冷却を招く

50

懸念がある。

また、特許文献 2 に開示のものについては、エアによる冷却では抜熱効果が小さく、また均一に軸受箱を冷却できないという問題がある。特にセグメント中央側に配置される軸受については鑄片輻射熱を受ける部分に均一に冷却エアを吹き付けることが困難となる。

さらに、特許文献 3 には、ロールセグメントに散水する旨が記載されているが、詳細な散水方法については記載が不十分で再現性がなく、軸受箱に対して効果的な冷却が実現できるかも不明である。

上記のように、特許文献 1 ～ 3 のいずれのものも軸受箱の効果的な冷却を実現できていない。

【 0 0 0 9 】

10

なお、従来の軸受箱の冷却方法のうち最も一般的なものとしては、鑄片を冷却する鑄片冷却水による軸受箱の外冷効果に加えて、上記の特許文献 1 に開示のように軸受箱に水冷ジャケットを設けるというものである。

このような従来の一般的な水冷ジャケットによる軸受箱 37 の冷却構造を図 8 に示す。図 8 において、33 はセグメントロール、37 はセグメントロール 33 の軸を回転自在に支持する軸受箱、39 は軸受箱 37 に設けられている軸受部、41 はシール部、43 はリテーナ、45 は主として軸受部 39 を冷却するための冷却水が通流する冷却水路、47 は冷却水路 45 を形成するための蓋部材である。

【 0 0 1 0 】

20

従来、連続鑄造機における軸受部 39 では、上記のように軸受箱 37 に冷却水路 45 を形成し、この冷却水路 45 を蓋部材 47 で覆うことで水冷ジャケットを構成して冷却を図ってきた。しかし、近年の高級鋼製造において鑄造上流の湾曲帯にて鑄片冷却水を極力絞り、鑄片表面やコーナー部の割れを防止する鑄造方法を実施するようになった。これに伴い、従来得られていた鑄片冷却水による外冷効果が小さくなり、軸受箱 37 やロール 35 の受ける熱負荷が増大している。

そして、鑄片 49 からの輻射熱の影響は、図 8 の矢印で示すように、軸受部 39 のみならず軸受部 39 に隣接して設けられたシール部 41 にも及ぶが、従来の構造ではこのシール部 41 を冷却することができず、かかる部分の熱負荷が大きかった。

【 0 0 1 1 】

30

本発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、軸受部と該軸受部に隣接して設けられたシール部の熱負荷を軽減して回転不良、軸受部破損やシール部硬化を効果的に防止できる高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

(1) 本発明に係る高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱は、軸受部と該軸受部に隣接して設けられたシール部とを有し、

前記軸受部の外周側に形成されて冷却液体が通流する第 1 冷却液通路と、該第 1 冷却液通路よりも径方向内側で前記シール部の外周側に形成され、前記第 1 冷却液通路と連通して冷却液体が通流する第 2 冷却液通路とを有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

40

(2) また、上記 (1) に記載のものにおいて、前記軸受箱の前記回転ロール軸方向断面における前記第 1 冷却液通路と前記第 2 冷却液通路の合計の幅が、前記軸受箱の幅の $1/2$ 以上であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

(3) また、上記 (1) 又は (2) に記載のものにおいて、前記第 1 冷却液通路を形成する第 1 ジャケット部品と、前記第 2 冷却液通路を形成する円環状の第 2 ジャケット部品とを有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

(4) また、上記 (3) に記載のものにおいて、前記第 1 冷却液通路と前記第 2 冷却液通路の境界に前記第 1 ジャケット部品と前記第 2 ジャケット部品を固定するための固定部品

50

を、所定の間隔を離して複数設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

(5) また、上記 (4) に記載のものにおいて、前記固定部品は、前記第 1 冷却液通路の底面に固定され、前記第 2 冷却液通路側に突出した突出部を有し、前記固定部品の天面に前記第 1 ジャケット部品が固定され、前記固定部品の突出部に前記第 2 ジャケット部品が固定されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明に係る高温物体を搬送する回転ロールにおいては、軸受部の外周側に形成されて冷却液体が通流する第 1 冷却液通路と、該第 1 冷却液通路よりも径方向内側でシール部の外周側に形成され、前記第 1 冷却液通路と連通して冷却液体が通流する第 2 冷却液通路とを有することにより、軸受部のみならずシール部の冷却も可能となり、シール部の熱負荷を軽減して回転不良、軸受部破損やシール部硬化を効果的に防止できる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本実施の形態に係る軸受箱の分解斜視図である。

【図 2】本実施の形態に係る軸受箱の正面図である。

【図 3】本実施の形態に係る軸受箱の側面図である。

【図 4】本実施の形態に係る軸受箱の背面図である。

【図 5】図 2 の矢視 A - A 断面図である。

20

【図 6】図 3 の矢視 B - B 断面図である。

【図 7】連続鑄造機のセグメントフレームの説明図である。

【図 8】セグメントロールの端部に設けられる軸受箱の従来例の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

本発明の高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱（以下、単に「軸受箱」という）について、連続鑄造機のセグメントフレームに設置されたセグメントロールの軸受箱 1 を例に挙げて、図 1 ～ 図 6 に基づいて説明する。なお、図 1 ～ 図 6 においては、本発明の特徴部分である冷却液通路を主として図示しており、軸受部 3 やシール部 5 は図 5 において二点鎖線の想像線で示すに止まり、図示を省略しているが、これらの基本構造は図 8 と同様である。

30

【 0 0 2 0 】

本実施の形態の軸受箱 1 は、図 1 ～ 図 6 に示すように、軸受部 3 と軸受部 3 に隣接して設けられたシール部 5 とを有し（図 5 参照）、軸受部 3 の外周側に形成されて冷却液が通流する第 1 冷却液通路 7 と、第 1 冷却液通路 7 よりも径方向内側でシール部 5 の外周側に形成されて冷却液体が通流する第 2 冷却液通路 9 とを有している。

【 0 0 2 1 】

第 1 冷却液通路 7 と第 2 冷却液通路 9 は、軸受箱 1 の本体部 1 1 にそれぞれ形成された第 1 冷却液通路底部 1 3、第 2 冷却液通路底部 1 5 のそれぞれに第 1 ジャケット部品 1 7 と第 2 ジャケット部品 1 9 を被せるように設置することで形成されている。

40

【 0 0 2 2 】

第 1 ジャケット部品 1 7 は、図 1 に示すように、半円弧状の板部材からなり、第 2 ジャケット部品 1 9 は、円環状の部材からなる。

第 1 冷却液通路底部 1 3 における、第 2 冷却液通路 9 側には、第 1 ジャケット部品 1 7 と第 2 ジャケット部品 1 9 を固定するための固定部品 2 1 が、所定の間隔を離して複数設けられている。

固定部品 2 1 は、図 1、図 5 に示すように、第 2 冷却液通路 9 側に突出した突出部 2 1 a を有し、固定部品 2 1 の天面に第 1 ジャケット部品 1 7 が溶接によって固定され、突出部 2 1 a に第 2 ジャケット部品 1 9 が溶接によって固定されている。

第 1 ジャケット部品 1 7 及び第 2 ジャケット部品 1 9 を溶接によって固定して密閉構造

50

とすることで、水冷ジャケット構造が構成されている。

【 0 0 2 3 】

上記のように構成されている第 1 冷却液通路 7 と第 2 冷却液通路 9 は連通しており、図 1 に示すように、第 1 冷却液通路 7 を流れる冷却液と、第 2 冷却液通路 9 を流れる冷却液は互いに行き来できるようになっている。

このように、第 1 冷却液通路 7 と第 2 冷却液通路 9 を連通させることで、抵抗の少ない一方の冷却液通路のみ（本実施の形態では、第 1 冷却液通路 7）に冷却液がながれるのではなく、両方の冷却液通路によどみなく万遍に冷却液が流れるようにすることができる。

【 0 0 2 4 】

軸受箱 1 における本体部 1 1 の下部には、冷却液供給部 2 3 と冷却液排出部 2 5 が設けられている。

10

冷却液供給部 2 3 は、下部から上方に延び、2 又に分岐する通路 2 7 からなり、各通路が第 1 冷却液通路 7 と第 2 冷却液通路 9 に連通している。

また、冷却液排出部 2 5 も冷却液供給部 2 3 と同様に 2 又に分岐する通路 2 9 からなり、2 又に分岐した各通路 2 9 は、第 1 冷却液通路 7 と第 2 冷却液通路 9 に連通している。

【 0 0 2 5 】

軸受箱 1 の回転ロール軸方向断面、すなわち図 2 における矢視 A - A 断面（図 5 参照）における第 1 冷却液通路 7 の幅 A と第 2 冷却液通路 9 の幅 B の合計（A + B）が、軸受箱 1 の幅 C の 1 / 2 以上に設定されている。このように設定した理由は以下の通りである。

本発明の解決すべき課題は、鋳片からの放射熱が軸受部 3 及びシール部 5 を加熱することで、軸受部 3 の温度が上がり、潤滑油焼けによるベアリング回転不能になることをいかにして防止するかということである。

20

鋳片からの放射熱は大半が赤外放射であり、軸受部 3 やシール部 5 を構成する部材に対して赤外放射の波長は非常に小さいため、障害物などに対する回り込み効果もない。したがって、軸受箱 1 の各部位から鋳片の方向を見たときに、真っ赤になっている鋳片が少しでも見えれば、その位置では鋳片の赤外放射による加熱を受けることになる。

そこで、本実施の形態では、高温物体からの赤外放射に対する水冷カバー率を高くする、すなわち 1 / 2 以上にすることによって、軸受部 3 の耐熱性能を向上させている。

【 0 0 2 6 】

以上のように構成された本実施の形態の軸受箱 1 によれば、第 1 冷却液通路 7 と、第 1 冷却液通路 7 よりも径方向内側でシール部 5 の外周側に形成され、第 1 冷却液通路 7 と連通して冷却液が通流する第 2 冷却液通路 9 とを有することにより、鋳片からの輻射熱を水冷ジャケットによって完全に遮断し軸受部 3 のみならずシール部 5 の温度上昇を抑え、軸受潤滑の炭化やシール硬化を防止できる。

30

すなわち、鋳片からから発せられる輻射熱が到達する軸受箱 1 の表面から、軸受部 3 に向かう熱流束については、主として第 1 冷却液通路 7 を流れる冷却液で低減でき、鋳片から発せられる輻射熱が到達する軸受箱 1 の表面から、軸受部 3 と、回転ロールのネックのシール部 5 に向かう熱流束については、第 2 冷却液通路 9 を流れる冷却液によって低減され、効果的な熱負荷の低減が図られている。

【 0 0 2 7 】

40

なお、図 1 ~ 図 6 に示した例では、冷却液供給部 2 3 と冷却液排出部 2 5 を本体部 1 1 の下部に設けているが、冷却液供給部 2 3 と冷却液排出部 2 5 を設ける位置は特に限定されるものではなく、例えば本体部 1 1 の側方に設けてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、上記の実施の形態では、連続鋳造機のセグメントフレームに設置されたセグメントロールの軸受箱 1 を例に挙げて説明したが、本発明の軸受箱は、セグメントロールの軸受箱 1 に限定されず、高温物体を搬送する回転ロールの軸受箱に広く適用できる。

【実施例】

【 0 0 2 9 】

本発明の効果を確認するために、鋼のスラブ連続鋳造機の鋳片支持ロール（ガイドロー

50

ル)の軸受箱で、軸受箱を冷却水によって冷却する試験を実施したので、以下説明する。

試験対象の軸受箱は、表面温度が700～900の鋳片を支持する鋳片支持ロールの軸受箱であり、この軸受箱には、外径170mm、内径110mm、幅43mmの軸受(転がり軸受)が設置されている。

【0030】

試験は、図1～6に示す本発明に係る軸受箱1、及び、比較のために図8に示した軸受箱37を設置し、連続鋳造中の軸受箱1、37の温度を測定し、両者を比較した。

【0031】

図1～図6に示す本発明に係る軸受箱1(以下、「本発明例」とも記す)、及び、図8に示す比較のための軸受箱37(以下、「従来例」とも記す)に対し、1つの軸受箱あたり毎分15Lの冷却水を導入し、軸受箱1及び軸受箱37を冷却した。軸受箱1及び軸受箱37を冷却した後の冷却水は、本発明に係る軸受箱1、及び、従来例としての軸受箱37ともに、そのまま軸受箱1、37の外周を流れ落ちるようにした。

【0032】

或る1日間の連続鋳造操業において、図5及び図8で符号「P」で示す、シール部5、41の側面ハウジング側の部位を、シース熱電対によって温度測定した。その結果、本発明例では、連続鋳造中のシール部5の温度が従来例のシール部41の温度に比較して20～40低くなっており、シール部5に対する鋳片からの輻射熱の影響を軽減できることが確認できた。

【0033】

従来例ではシール部41は蓋部材47で覆われておらず、それに対して、本発明例ではシール部5も第2ジャケット部品19で覆われている。そこで、この部位の温度を温度解析で求めた結果、シール部5の温度も、本発明例では従来例に比較して低下することが確認できた。

【符号の説明】

【0034】

- 1 軸受箱
- 3 軸受部
- 5 シール部
- 7 第1冷却液通路
- 9 第2冷却液通路
- 11 本体部
- 13 第1冷却液通路底部
- 15 第2冷却液通路底部
- 17 第1ジャケット部品
- 19 第2ジャケット部品
- 21 固定部品
- 21a 突出部
- 23 冷却液供給部
- 25 冷却液排出部
- 27 通路(冷却液供給部)
- 29 通路(冷却液排出部)
- < 従来例 >
- 31 セグメントフレーム
- 33 セグメントロール
- 35 ロール
- 37 軸受箱
- 39 軸受部
- 41 シール部
- 43 リテーナ

10

20

30

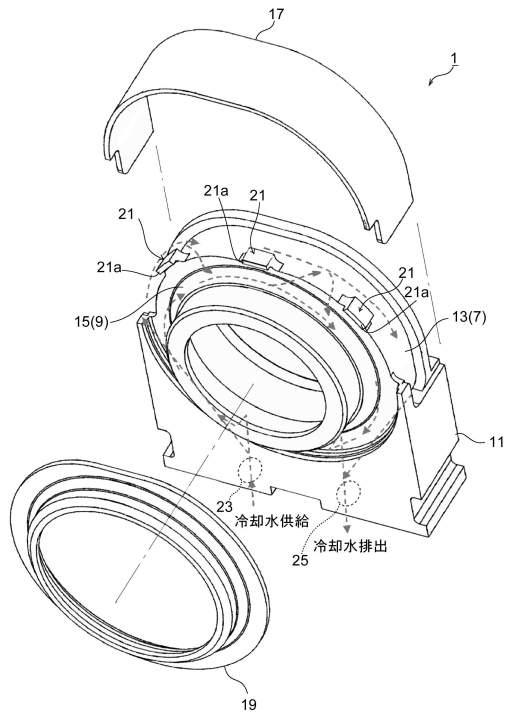
40

50

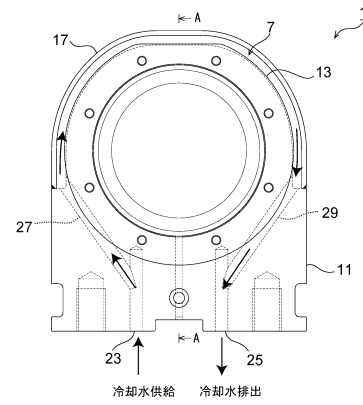
- 4 5 冷却水路
- 4 7 蓋部材
- 4 9 鋳片

【図面】

【図 1】



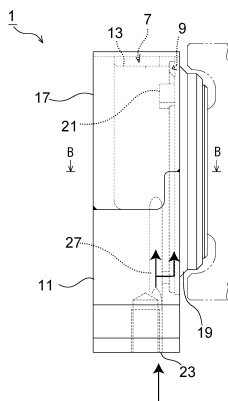
【図 2】



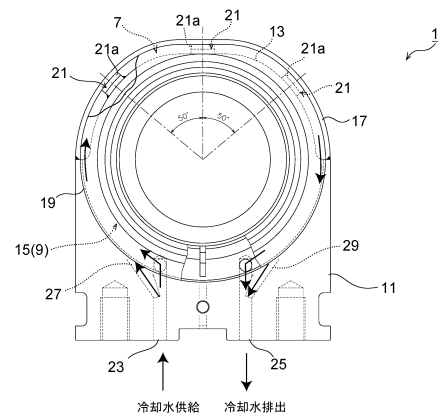
10

20

【図 3】



【図 4】

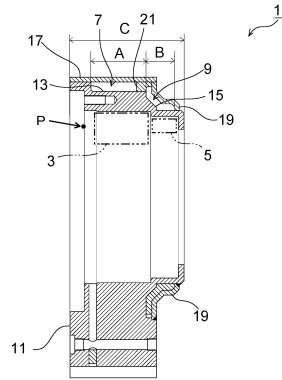


30

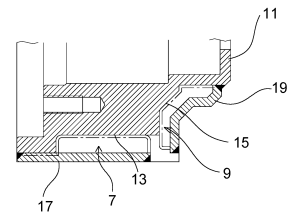
40

50

【図 5】

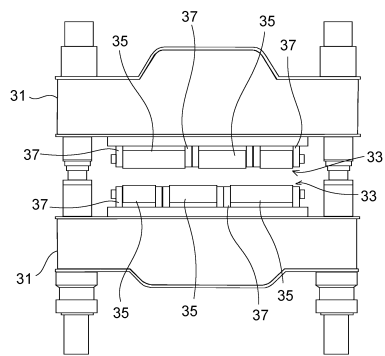


【図 6】

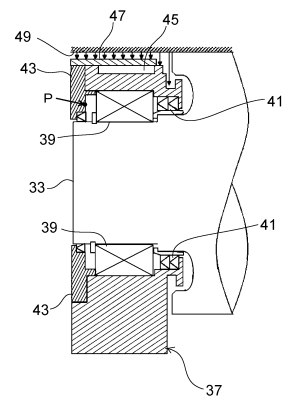


10

【図 7】



【図 8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 伊藤 真哉
東京都千代田区内幸町二丁目２番３号 ＪＦＥスチール株式会社内
- (72)発明者 藤井 章貴
岡山県岡山市北区田中６０７－９
- (72)発明者 大原 憲明
高知県高知市介良乙１８７１番地コスモ介良２０１
- 審査官 中西 哲也
- (56)参考文献 特開昭５４－０８２３２７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２７４２４７（ＪＰ，Ａ）
特表２００６－５１５８０４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１０３２５４（ＪＰ，Ａ）
- (58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２２Ｄ １１／１２８