

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7397246号  
(P7397246)

(45)発行日 令和5年12月13日(2023.12.13)

(24)登録日 令和5年12月5日(2023.12.5)

(51)国際特許分類	F I
B 0 5 C 1/08 (2006.01)	B 0 5 C 1/08
B 0 5 C 11/10 (2006.01)	B 0 5 C 11/10
B 0 5 D 1/28 (2006.01)	B 0 5 D 1/28
B 0 5 D 3/00 (2006.01)	B 0 5 D 3/00 A

請求項の数 14 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-22744(P2020-22744)	(73)特許権者	000006655 日本製鉄株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(22)出願日	令和2年2月13日(2020.2.13)	(73)特許権者	000207436 日鉄鋼板株式会社 東京都中央区日本橋本町二丁目2番5号
(65)公開番号	特開2020-163371(P2020-163371 A)	(74)代理人	110000523 アクシス国際弁理士法人
(43)公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(72)発明者	中村 浩茂 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日鉄日新製鋼株式会社内
審査請求日	令和4年10月6日(2022.10.6)	(72)発明者	田村 紀智 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日鉄日新製鋼株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2019-59034(P2019-59034)	(72)発明者	樋口 均
(32)優先日	平成31年3月26日(2019.3.26)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ドクターチャンパーコーター及び塗工物の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

不溶物を含む塗工液を被塗工物に塗工するドクターチャンパーコーターであって、  
開口部を有するドクターチャンパーと、  
周面が前記開口部を通して前記ドクターチャンパーの内部に臨むように配置されたロール体と、  
前記ロール体の軸方向に関する前記ドクターチャンパーの一端側下部に設けられた供給口と、  
前記ロール体の軸方向に関する前記ドクターチャンパーの他端側下部に設けられた排出口と、  
前記供給口に接続されて、前記供給口を通して前記ドクターチャンパー内に前記塗工液を供給する供給装置と  
を備え、  
前記供給装置は、前記ドクターチャンパーの底部における前記軸方向に沿う前記塗工液の流速が0.1m/s以上となるように、前記供給口から前記ドクターチャンパー内に前記塗工液を供給する、  
ドクターチャンパーコーター。

【請求項2】

前記供給口及び排出口の少なくとも一方は、前記ドクターチャンパーの内部の側壁面に設けられている、

請求項 1 記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 3】

前記供給口及び排出口の少なくとも一方の下縁は、前記ドクターチャンバーの内部の底壁面と同じ高さに配置されている、

請求項 1 又は請求項 2 に記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 4】

前記供給装置は、前記塗工液の液面が鉛直方向に係る前記供給口の中央以上の位置となり、かつ前記供給口の上部から前記供給口の内径以下の位置となるように前記塗工液を供給する、

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載のドクターチャンバーコーター。

10

【請求項 5】

前記ドクターチャンバーの内部の底壁面は、前端が奥端よりも上方に位置するように前上がりに設けられている、

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 6】

前記供給口及び排出口は、前記ドクターチャンバーの内部の側壁面に設けられているとともに、前記ドクターチャンバーの奥行方向に関して前記底壁面の前端よりも前記ドクターチャンバーの奥壁面に近い位置に配置されている、

請求項 5 記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 7】

前記供給口及び排出口は、前記供給口及び排出口の外縁が前記底壁面及び前記奥壁面に接する位置に配置されており、

前記底壁面と前記奥壁面との接続面は、前記供給口及び排出口の外縁と同じ曲率半径を有する曲面とされている、

請求項 6 記載のドクターチャンバーコーター。

20

【請求項 8】

不溶物を含む塗工液を被塗工物に塗工するドクターチャンバーコーターであって、

開口部を有するドクターチャンバーと、

周面が前記開口部を通して前記ドクターチャンバーの内部に臨むように配置されたロール体と、

前記ロール体の軸方向に関する前記ドクターチャンバーの一端側下部に設けられた供給口と、

前記ロール体の軸方向に関する前記ドクターチャンバーの他端側下部に設けられた排出口と、

前記供給口に接続されて、前記供給口を通して前記ドクターチャンバー内に前記塗工液を供給する供給装置と

を備え、

前記ドクターチャンバーの内部の底壁面は、前端が奥端よりも上方に位置するように前上がりに設けられている、

ドクターチャンバーコーター。

30

40

【請求項 9】

前記供給口及び排出口は、前記ドクターチャンバーの内部の側壁面の下部に設けられているとともに、前記ドクターチャンバーの奥行方向に関して前記底壁面の前端よりも前記ドクターチャンバーの奥壁面に近い位置に配置されている、

請求項 8 記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 10】

前記供給口及び排出口は、前記供給口及び排出口の外縁が前記底壁面及び前記奥壁面に接する位置に配置されており、

前記底壁面と前記奥壁面との接続面は、前記供給口及び排出口の外縁と同じ曲率半径を有する曲面とされている、

50

請求項 9 記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 1 1】

前記供給口及び排出口の少なくとも一方の下縁は、前記ドクターチャンバーの内部の最下部に配置されている、

請求項 1 から請求項 1 0 までのいずれか一項に記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 1 2】

前記ドクターチャンバーは、前記ロール体の回転軸を中心に前記ロール体の周方向に回転可能に設けられている、

請求項 1 から請求項 1 1 までのいずれか一項に記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 1 3】

前記ドクターチャンバーは、  
チャンバー本体と、

前記ロール体の回転方向に係る前記開口部の下流側に配置され、先端が前記ロール体の周面に突き当てられた下流側ドクターブレードと

を備え、

前記下流側ドクターブレードは、先端が前記ロール体の下部周面に突き当てられている、

請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれか一項に記載のドクターチャンバーコーター。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 3 までのいずれか一項に記載のドクターチャンバーコーターを使用して被塗工物に塗工液を塗工することを含む、塗工物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被塗工物に塗工液を塗工するドクターチャンバーコーター及び塗工物の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来用いられていたこの種のドクターチャンバーコーターとしては、例えば下記の特許文献 1 等に示されている構成を挙げることができる。すなわち、従来構成では、インクタンクからインク供給路を通してドクターチャンバーの内部空間にインク（塗工液）を供給し、ドクターチャンバーの内部空間に臨むように配置されたロール体の周面に付着したインクを被塗工物に塗工している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 8 - 5 8 0 6 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のような従来のドクターチャンバーコーターを用いて、例えば顔料又は骨材等の不溶物を含む塗工液を被塗工物に塗工しようとしたところ、被塗工物の塗工面に意図しない模様（スジ）が発生することがあった。その原因を調査したところ、以下のことが分った。

【0005】

図 9 は従来のドクターチャンバーコーター 1 を示す構成図であり、図 1 0 は図 9 のドクターチャンバー 2 を示す正面図であり、図 1 1 は図 9 のドクターチャンバー 2、ロール体 3 及び下流側ドクターブレード 2 2 を示す下面図である。従来のドクターチャンバーコーター 1 では、塗工液 1 a が貯められるドクターチャンバー 2 の下部中央に供給口 2 0 1 が設けられ、ドクターチャンバー 2 の上部両側に排出口 2 0 2 が設けられている。供給口 2 0 1 からドクターチャンバー 2 内に塗工液 1 a が供給され、ドクターチャンバー 2 内で一定高さに貯まった塗工液 1 a が排出口 2 0 2 から排出される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

このような塗工液 1 a の供給及び排出態様の場合、例えば供給口 2 0 1 と排出口 2 0 2 との間の領域等、ドクターチャンバー 2 の内部で塗工液 1 a が滞留する領域が生じていた。塗工液 1 a が滞留する領域では不溶物が徐々に沈降し、その沈降している不溶物が舞い上がった際に、ドクターチャンバー 2 に供給されたばかりの新たな塗工液 1 a (新液 1 b) とドクターチャンバー 2 内で滞留している塗工液 1 a (滞留液 1 c) との間に不溶物の濃度に違いが生じる。そして、この新液 1 b と滞留液 1 c との間の不溶物濃度の違いにより、上述のような模様 (スジ) 1 d が発生していた (図 1 1 参照)。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生する虞を低減できるドクターチャンバーコーター及び塗工物の製造方法を提供することである。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係るドクターチャンバーコーターは、不溶物を含む塗工液を被塗工物に塗工するドクターチャンバーコーターであって、開口部を有するドクターチャンバーと、周面が開口部を通してドクターチャンバーの内部に臨むように配置されたロール体と、ロール体の軸方向に関するドクターチャンバーの一端側下部に設けられた供給口と、ロール体の軸方向に関するドクターチャンバーの他端側下部に設けられた排出口と、供給口に接続されて、供給口を通してドクターチャンバー内に塗工液を供給する供給装置とを備え、供給装置は、ドクターチャンバーの底部における軸方向に沿う塗工液の流速が  $0.1 \text{ m/s}$  以上となるように、供給口からドクターチャンバー内に塗工液を供給する。

20

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明に係るドクターチャンバーコーターは、不溶物を含む塗工液を被塗工物に塗工するドクターチャンバーコーターであって、開口部を有するドクターチャンバーと、周面が開口部を通してドクターチャンバーの内部に臨むように配置されたロール体と、ロール体の軸方向に関するドクターチャンバーの一端側下部に設けられた供給口と、ロール体の軸方向に関するドクターチャンバーの他端側下部に設けられた排出口と、供給口に接続されて、供給口を通してドクターチャンバー内に塗工液を供給する供給装置とを備え、ドクターチャンバーの内部の底壁面は、前端が奥端よりも上方に位置するように前上がりに設けられている。

30

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る塗工物の製造方法は、上記のドクターチャンバーコーターを使用して被塗工物に塗工液を塗工することを含む。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 1 】

本発明のドクターチャンバーコーター及び塗工物の製造方法によれば、ロール体の軸方向に関するドクターチャンバーの一端側下部に供給口が設けられ、ロール体の軸方向に関するドクターチャンバーの他端側下部に排出口が設けられ、ドクターチャンバーの底部におけるロール体の軸方向に沿う塗工液の流速が  $0.1 \text{ m/s}$  以上となるように、供給装置が供給口からドクターチャンバー内に塗工液を供給するので、ドクターチャンバーの内部に不溶物が沈降する虞を低減でき、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生する虞を低減できる。

40

## 【 0 0 1 2 】

また、本発明のドクターチャンバーコーター及び塗工物の製造方法によれば、ドクターチャンバーの内部の底壁面は、前端が奥端よりも上方に位置するように前上がりに設けられているので、不溶物の沈降が発生したとしても不溶物をロール体 3 から遠ざけることができ、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生する虞を低減できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

50

【図 1】本発明の実施の形態 1 によるドクターチャンバーコーターを示す構成図である。

【図 2】図 1 のドクターチャンバーを示す正面図である。

【図 3】図 1 のドクターチャンバー、ロール体及び下流側ドクターブレードを示す下面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 2 によるドクターチャンバーコーターを示す構成図である。

【図 5】図 4 のドクターチャンバーを示す正面図である。

【図 6】図 4 のドクターチャンバー、ロール体及び下流側ドクターブレードを示す下面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 3 によるドクターチャンバーコーターを示す構成図である。

【図 8】本発明の実施の形態 4 によるドクターチャンバーコーターを示す構成図である。

10

【図 9】従来のドクターチャンバーコーターを示す構成図である。

【図 10】図 9 のドクターチャンバーを示す正面図である。

【図 11】図 9 のドクターチャンバー、ロール体及び下流側ドクターブレードを示す下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。本発明は各実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施の形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態の構成要素を適宜組み合わせてもよい。

20

【0015】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 によるドクターチャンバーコーター 1 を示す構成図である。なお、図 1 のドクターチャンバー 2 は、図 2 の線 A - A に沿う断面で示されている。図 1 に示すドクターチャンバーコーター 1 は、不溶物を含む塗工液 1 a を被塗工物に塗工するための設備である。不溶物とは、例えば顔料又は骨材等、溶剤に溶けずに分散されているものである。被塗工物としては、例えば紙、プラスチック又は金属等の素材からなる帯状部材を挙げることができる。金属製の帯状部材には、鋼帯及びステンレス鋼帯が含まれる。

30

【0016】

ドクターチャンバーコーター 1 には、ドクターチャンバー 2、ロール体 3 及び供給装置 4 が含まれている。

【0017】

ドクターチャンバー 2 は前部に開口部 2 a が形成された容器体であり、ドクターチャンバー 2 の内部には塗工液 1 a が溜められる。

【0018】

ロール体 3 は、図示しない駆動装置の駆動力により回転可能に設けられた円柱状部材であり、その周面が開口部 2 a を通してドクターチャンバー 2 の内部に臨むように配置されている。ロール体 3 が回転駆動されることで、ドクターチャンバー 2 内の塗工液 1 a がロール体 3 の周面に順次付着する。ロール体 3 の周面に付着した塗工液 1 a が被塗工物に塗工される。ロール体 3 と被塗工物との間に他のロールが介在されてもよいし、ロール体 3 から被塗工物に直接的に塗工液 1 a の塗工が行われてもよい。

40

【0019】

供給装置 4 は、ドクターチャンバー 2 内に塗工液 1 a を供給するための装置であり、図示しない管等によりドクターチャンバー 2 に接続されている。限定はされないが、供給装置 4 は、タンク及びポンプにより構成することができる。タンクには、塗工液 1 a が貯められる。ポンプは、タンク内の塗工液 1 a をドクターチャンバー 2 に供給する。ドクターチャンバー 2 に供給された塗工液 1 a は、ドクターチャンバー 2 からタンクに戻される。

50

すなわち、塗工液 1 a は、タンクとドクターチャンバー 2 との間で循環されることができる。

【 0 0 2 0 】

ドクターチャンバー 2 には、チャンパー本体 2 0、上流側ドクターブレード 2 1 及び下流側ドクターブレード 2 2 が含まれている。

【 0 0 2 1 】

チャンパー本体 2 0 は、ロール体 3 の軸方向 3 a に延在する断面略 C 字状の部材である。チャンパー本体 2 0 に上流側ドクターブレード 2 1 及び下流側ドクターブレード 2 2 が取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

上流側ドクターブレード 2 1 は、ロール体 3 の回転方向に係る開口部 2 a の上流側に配置された長手状部材である。上流側ドクターブレード 2 1 は、先端がロール体 3 の周面に突き当てられるようにチャンパー本体 2 0 の上部から延出されている。同様に、下流側ドクターブレード 2 2 は、ロール体 3 の回転方向に係る開口部 2 a の下流側に配置された長手状部材である。下流側ドクターブレード 2 2 は、先端がロール体 3 の周面に突き当てられるようにチャンパー本体 2 0 の下部から延出されている。ドクターチャンバー 2 の開口部 2 a は、上流側ドクターブレード 2 1 及び下流側ドクターブレード 2 2 の先端間の空隙によって定義できる。各ブレード 2 1, 2 2 の先端がロール体 3 の周面に突き当てられていることで、チャンパー本体 2 0 の内部は周囲が全体として囲われた空間とされている。

【 0 0 2 3 】

図示しないが、ロール体 3 の周面には凹部が形成されている。下流側ドクターブレード 2 2 は、凹部内の塗工液 1 a を残すように、ロール体 3 の周面に付着した塗工液 1 a を掻きとる。これにより、一定量の塗工液 1 a がロール体 3 の周面に残るようにされている。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態の下流側ドクターブレード 2 2 は、ロール体 3 側の先端がチャンパー本体 2 0 側の基端よりも上方に位置するように前上がりに配置されている。また、下流側ドクターブレード 2 2 の延在方向とロール体 3 の接線との間のドクターチャンバー 2 内における角度  $\theta$  は  $90^\circ$  未満とされている。この角度  $\theta$  を  $90^\circ$  未満とすることで、下流側ドクターブレード 2 2 の先端がロール体 3 の周面に押し付けられる力（ドクター圧）が大きくなり、下流側ドクターブレード 2 2 による塗工液 1 a の掻きとりをより確実に行うことができる。下流側ドクターブレード 2 2 の延在方向とロール体 3 の接線との間のドクターチャンバー 2 内における角度  $\theta$  を  $40^\circ$  以上かつ  $60^\circ$  以下とすることが好ましく、 $50^\circ$  以上かつ  $60^\circ$  以下とすることがより好ましい。

【 0 0 2 5 】

次に、図 2 は図 1 のドクターチャンバー 2 を示す正面図であり、図 3 は図 1 のドクターチャンバー 2、ロール体 3 及び下流側ドクターブレード 2 2 を示す下面図である。

【 0 0 2 6 】

図 2 に特に示すように、チャンパー本体 2 0 には、塗工液 1 a を貯めるための内部空間を形成する内壁面 2 0 0 が設けられている。内壁面 2 0 0 には、底壁面 2 0 0 a、一對の側壁面 2 0 0 b 及び奥壁面 2 0 0 c が含まれている。

【 0 0 2 7 】

底壁面 2 0 0 a は、チャンパー本体 2 0 の内部下側でチャンパー本体 2 0 の奥行方向 2 0 a に延在された壁面である。本実施の形態の底壁面 2 0 0 a は、ドクターチャンバーコーター 1 の使用時に水平に対して傾斜するように延在されている（図 1 参照）。底壁面 2 0 0 a は、前端が奥端よりも下方に位置するように前下がりに設けられている。

【 0 0 2 8 】

一對の側壁面 2 0 0 b は、底壁面 2 0 0 a の両側端からチャンパー本体 2 0 の高さ方向 2 0 b に立設された壁面である。

【 0 0 2 9 】

奥壁面 2 0 0 c は、底壁面 2 0 0 a の奥端からチャンパー本体 2 0 の高さ方向 2 0 b に

10

20

30

40

50

立設された壁面である。奥壁面 200c には、各側壁面 200b の奥端が接続されている。

【0030】

チャンパー本体 20 の内壁面 200 には、チャンパー本体 20 の内部空間に向けて開口する供給口 201 及び排出口 202 が設けられている。本実施の形態の供給口 201 は、ロール体 3 の軸方向 3a に関するドクターチャンパー 2 の一端側下部に設けられている。本実施の形態の排出口 202 は、ロール体 3 の軸方向 3a に関するドクターチャンパー 2 の他端側下部に設けられている。本実施の形態の供給口 201 及び排出口 202 は、奥壁面 200c の下部において形成されている。供給装置 4 からチャンパー本体 20 内に供給口 201 を通して塗工液 1a が供給され、チャンパー本体 20 内の塗工液 1a が排出口 202 を通して排出される。

10

【0031】

供給装置 4 は、ドクターチャンパー 2 の底部における軸方向 3a に沿う塗工液 1a の流速が  $0.1 \text{ m/s}$  以上となるように、供給口 201 からドクターチャンパー 2 内に塗工液 1a を供給する。換言すると、ドクターチャンパー 2 の底部における軸方向 3a に沿う塗工液 1a の流速が  $0.1 \text{ m/s}$  以上となるように、供給装置 4 による塗工液 1a の単位時間当たりの供給量（圧送量）が設定される。この供給装置 4 による塗工液 1a の供給は、ドクターチャンパーコーター 1 の稼働時に常時行われる。供給口 201 及び排出口 202 の開口面積は、上述の塗工液 1a の流速を許容することができる大きさに設定される。

【0032】

なお、ドクターチャンパー 2 の底部とは、チャンパー本体 20 の底壁面 200a 及び下流側ドクターブレード 22 の上面の近傍を指す。例えば、ドクターチャンパー 2 の底部は、チャンパー本体 20 の底壁面 200a 及び下流側ドクターブレード 22 の上面、供給口 201 の内径底部位置、または排出口 202 の内径底部位置として理解することができる。

20

【0033】

また、ドクターチャンパー 2 の底部における軸方向 3a に沿う塗工液 1a の流速は、以下の方法により求めることができる。すなわち、供給口 201 からドクターチャンパー 2 の底部に流入する塗工液 1a の流量を  $A \text{ (L/s)}$  として、供給口 201 の内径断面積を  $S \text{ (cm}^2\text{)}$  としたとき、供給口 201 における塗工液 1a の流速は、 $A / S \times 0.01 \text{ (m/s)}$  である。例えば、供給口 201 の内径断面積  $S$  が  $5 \text{ cm}^2$  の場合、供給口 201 から流量  $1 \text{ L/s}$  の塗工液 1a がドクターチャンパー 2 の底部に流入するとき、供給口 201 における塗工液 1a の流速は、 $2 \text{ m/s}$  である。

30

【0034】

供給口 201 及び排出口 202 はチャンパー本体 20 の底壁面 200a から離れた位置に配置されていてもよいが、本実施の形態の供給口 201 及び排出口 202 は、それらの下縁がドクターチャンパーの底面と同じ高さに位置するように配置されている。

【0035】

また、供給装置 4 は、塗工液 1a の液面が鉛直方向に係る供給口 201 の中央以上の位置となり、かつ供給口 201 の上部から供給口 201 の内径以下の位置となるように塗工液 1a を供給する。

【0036】

次に、供給口 201 及び排出口 202 の配置等による作用について説明する。上述のように、塗工液 1a は不溶物を含んでいる。この不溶物は、例えばロール体 3 の回転速度が遅いとき等、ドクターチャンパー 2 内での塗工液 1a の流動が小さいときにドクターチャンパー 2 内に沈降する場合がある。ドクターチャンパー 2 内で不溶物の沈降が生じると、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生する虞が生じる。

40

【0037】

これに対して、本実施の形態のドクターチャンパーコーター 1 及び塗工物の製造方法では、ロール体 3 の軸方向 3a に関するドクターチャンパー 2 の一端側下部に供給口 201 が設けられ、ロール体 3 の軸方向 3a に関するドクターチャンパー 2 の他端側下部に排出口 202 が設けられ、ドクターチャンパー 2 の底部におけるロール体 3 の軸方向 3a に沿

50

う塗工液 1 a の流速が  $0.1 \text{ m/s}$  以上となるように供給装置 4 が供給口 201 からドクターチャンバー 2 内に塗工液 1 a を供給する。このため、図 2 及び図 3 にて矢印で示すように、ドクターチャンバー 2 の一端側から他端側にかけてドクターチャンバー 2 の底部で塗工液 1 a を常に流動させることができる。従って、ドクターチャンバー 2 の内部に不溶物が沈降する虞を低減でき、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生する虞を低減できる。

#### 【0038】

また、供給口 201 及び排出口 202 の下縁がドクターチャンバー 2 の底面と同じ高さ  
に配置されているので、より確実にドクターチャンバー 2 の底部で塗工液 1 a を流動させる  
ことができ、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生する虞をより確実に低減できる。

10

#### 【0039】

さらに、供給装置 4 は、ドクターチャンバー 2 の底面から塗工液 1 a の液面までの高さ  
が塗工液 1 a の液面が鉛直方向に係る供給口 201 の中央以上の位置となり、かつ供給口  
201 の上部から供給口 201 の内径以下の位置となるように塗工液 1 a を供給するので  
、より確実にドクターチャンバー 2 の底部で塗工液 1 a を流動させることができ、被塗工  
物の塗工面に意図しない模様が発生する虞をより確実に低減できる。

#### 【0040】

実施の形態 2 .

図 4 は本発明の実施の形態 2 によるドクターチャンバーコーター 1 を示す構成図であり  
、図 5 は図 4 のドクターチャンバー 2 を示す正面図であり、図 6 は図 4 のドクターチャン  
バー 2、ロール体 3 及び下流側ドクターブレード 22 を示す下面図である。なお、図 4 の  
ドクターチャンバー 2 は、図 5 の線 B - B に沿う断面で示されている。

20

#### 【0041】

実施の形態 1 のドクターチャンバーコーター 1 では、奥壁面 200 c の下部に供給口 2  
01 及び排出口 202 が形成されている。これに対して、図 4 ~ 図 6 に示すように、実施  
の形態 2 のドクターチャンバーコーター 1 では、ドクターチャンバー 2 の側壁面 200 b  
の下部に供給口 201 及び排出口 202 が形成されている。すなわち、実施の形態 2 のド  
クターチャンバーコーター 1 は、供給口 201 からロール体 3 の軸方向 3 a に向かって塗  
工液 1 a が流出し、ロール体 3 の軸方向 3 a に沿って塗工液 1 a が排出口 202 に流入す  
るように構成されている。このように供給口 201 及び排出口 202 が設けられることで  
、ドクターチャンバー 2 の一端側から他端側にかけてより確実にドクターチャンバー 2 の  
底部で塗工液 1 a を常に流動させることができる。従って、ドクターチャンバー 2 の内部  
に不溶物が沈降する虞をより確実に低減でき、被塗工物の塗工面に意図しない模様が発生  
する虞をさらに低減できる。その他の構成は、実施の形態 1 と同様である。

30

#### 【0042】

なお、実施の形態 2 のドクターチャンバーコーター 1 では供給口 201 及び排出口 20  
2 の両方が側壁面 200 b に設けられるように説明したが、供給口 201 及び排出口 20  
2 の一方が例えば奥壁面 200 c 等の他の場所に設けられていてもよい。

#### 【0043】

実施の形態 3 .

図 7 は、本発明の実施の形態 3 によるドクターチャンバーコーターを示す構成図である  
。なお、図 7 のドクターチャンバーコーターの正面図は、図 5 (図 4 のドクターチャン  
バー 2 を示す正面図) と同様である。実施の形態 1, 2 では、前端が奥端よりも下方に位置  
するように底壁面 200 a が前下がりに設けられているように説明した。しかしながら、  
本実施の形態 3 のドクターチャンバーコーターでは、図 7 に示すように、前端が奥端より  
も上方に位置するように底壁面 200 a が前上がりに設けられている。仮に不溶物の沈降  
が発生したとしても、底壁面 200 a の傾斜により不溶物が奥壁面 200 c 側に集まるた  
め、不溶物がロール体 3 から遠ざけられる。

40

#### 【0044】

本実施の形態のドクターチャンバーコーター 1 の使用時における水平に対する底壁面 2

50

00aの傾斜角度は5°とされている。底壁面200aの傾斜角度は0°以上であり、2°以上であることが好ましく、4°以上であることがより好ましく、6°以上であることがさらに好ましい。底壁面200aの傾斜角度が大きいほど、不溶物を奥壁面200c側に集めることができる。底壁面200aの傾斜角度を大きくし過ぎると、チャンパー本体20と前端と下流側ドクターブレード22との間の段差が大きくなる。底壁面200aの傾斜角度の上限は、チャンパー本体20と前端と下流側ドクターブレード22との間の段差が所定の大きさ以下となるように、下流側ドクターブレード22の延在方向とロール体3の接線との間のドクターチャンパー2内における角度に基づき決定することができる。

#### 【0045】

本実施の形態の供給口201及び排出口202は、ドクターチャンパー2の側壁面200bの下部に設けられている。また、供給口201及び排出口202は、チャンパー本体20の奥行方向20aに関して底壁面200aの前端よりも奥壁面200cに近い位置に配置されている。奥壁面200c側に集まる不溶物を、供給口201からの塗工液1aの流れにより排出口202に向かわせることができ、ドクターチャンパー2の内部に不溶物が沈降する虞をより確実に低減できる。供給口201及び排出口202の位置は、チャンパー本体20の奥行方向20aに関する供給口201及び排出口202の中心位置を基準とすることができる。本実施の形態の供給口201及び排出口202は、供給口201及び排出口202の外縁が奥壁面200cに接する位置に配置されている。また、本実施の形態の供給口201及び排出口202は、供給口201及び排出口202の外縁が底壁面200aに接する位置に配置されている。本実施の形態の供給口201及び排出口202の下縁は、ドクターチャンパー2の内部の最下部に配置されている。供給口201及び排出口202の下縁がドクターチャンパー2の内部の最下部に配置されていることで、不溶物が沈降する虞をより確実に低減できる。但し、供給口201及び排出口202のいずれか一方の下縁が他方の下縁よりも上方に配置されていてもよい。

#### 【0046】

底壁面200aと奥壁面200cとの接続面は、供給口201及び排出口202の外縁と同じ曲率半径を有する曲面とされている。供給口201からの塗工液1aの流れを底壁面200aの奥及び奥壁面200cの下部に沿わせることができ、ドクターチャンパーの内部に不溶物が沈降する虞をより確実に低減できる。

#### 【0047】

実施の形態4 .

図8は、本発明の実施の形態4によるドクターチャンパーコーターを示す構成図である。実施の形態4によるドクターチャンパーコーター1の全体としての構成は、実施の形態3の構成と同様である。

#### 【0048】

図8に示すように、上流側ドクターブレード21が省略されて、ロール体3の回転方向に係る下流側ドクターブレード22の上流側でチャンパー本体20の内部が開放されていてもよい。上流側ドクターブレード21が省略されているとき、チャンパー本体20の上部前端20cと下流側ドクターブレード22の先端との間の空隙によって開口部2aを定義できる。

#### 【0049】

本実施の形態4のドクターチャンパー2は、ロール体3の回転軸を中心にロール体3の周方向に回動可能に設けられている。ドクターチャンパー2が回動されるとき、下流側ドクターブレード22の先端がロール体3の周面に突き当てられた状態が維持される。また、供給口201及び排出口202の外縁が奥壁面200c及び底壁面200aに接する位置に配置されていることで、ドクターチャンパー2が回動されるときに、供給口201及び排出口202の下縁がドクターチャンパー2の内部の最下部に位置する状態がより確実に維持される。但し、ドクターチャンパー2は、厳密にロール体3の回転軸を中心に回動されなくてよい。ドクターチャンパー2が回動されるとき、チャンパー本体20からの下流側ドクターブレード22の突出量を変更しつつ、ドクターチャンパー2とロール体3と

10

20

30

40

50

の間の距離を変更してもよい。

【 0 0 5 0 】

ドクターチャンバー 2 は、下流側ドクターブレード 2 2 の先端がロール体 3 の下部周面に突き当てられる角度位置に配置されることが好ましい。下流側ドクターブレード 2 2 の先端がロール体 3 の下部周面に突き当てられることにより、ロール体 3 の下部から塗工液 1 a が垂れ落ちる虞を低減できる。ロール体 3 の下部周面は、鉛直方向に係るロール体 3 の下側の周面と理解できる。このように、下流側ドクターブレード 2 2 の先端がロール体 3 の下部周面に突き当てられる態様は、ドクターチャンバー 2 が回転に設けられていない態様においても有用である。

【 0 0 5 1 】

ドクターチャンバー 2 を回転させた後の鉛直方向に係る塗工液 1 a の液面と下流側ドクターブレード 2 2 の先端との間の距離は、5 mm 以上であることが好ましい。5 mm 以上であることで、ロール体 3 の周面に十分な量の塗工液 1 a を付着させることができる。また、ドクターチャンバー 2 を回転させた後の鉛直方向に係る塗工液 1 a の液面と供給口 2 0 1 の上端部との間の距離は、1 0 mm 以下であることが好ましい。1 0 mm 以下であることで、塗工液 1 a の液面の近傍で塗工液 1 a の滞留部分が生じる虞を低減できる。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態の塗工物の製造方法は、上述の実施の形態 1 ~ 4 で説明したようなドクターチャンバーコーター 1 を使用して被塗工物に塗工液を塗工することを含む。

【 0 0 5 3 】

次に、実施例を挙げる。塗工液 1 a の液面の高さは、供給装置 4 ( 流入ポンプおよび排出ポンプ ) によってコントロールされる。塗工液 1 a の液面は、供給口 2 0 1 の上端部より 1 0 mm 高い位置と供給口 2 0 1 の上端部から 1 0 mm 低い位置との間でコントロールした。なお、供給口 2 0 1 の断面積は  $6.15 \text{ cm}^2$  であり、供給口 2 0 1 の内径は  $2.8 \text{ cm}$  である。排出口 2 0 2 の断面積及び内径は、供給口 2 0 1 の断面積及び内径と同じである。供給口 2 0 1 は、供給口 2 0 1 の下縁がドクターチャンバーの底面と同じ高さに位置するように配置されている。また、供給口 2 0 1 及び排出口 2 0 2 は、図 7 ( 実施の形態 3 ) に示すようにドクターチャンバー 2 の側壁面 2 0 0 b の下部に設けられている。

【 0 0 5 4 】

循環に用いた塗工液 1 a ( 塗料 ) は、粘度が # 4 フォードカップにて 8 0 秒である黒色塗料であり、骨材として平均粒径  $4 \mu\text{m}$  の骨材粒子を 5 % 含有し、有機溶剤を 4 0 % 含んでいるものを用いた。

【 0 0 5 5 】

一定流速で 3 0 分間塗工液を循環した場合の不溶物 ( 骨材等 ) の沈降状況を目視確認し、さらに、鋼板へ塗工 ( 塗装 ) し、到達板温度 2 3 0 で焼付けた場合の塗工物の表面外観を調査した。その結果を表 1 に示す。表 1 では、表面にスジ模様のない良好外観を  $\circ$  で示し、スジ模様が 1 本以上発生したものを  $\times$  で示した。表 1 の通り、ドクターチャンバー 2 の底部における軸方向 3 a に沿う塗工液 1 a の流速が  $0.1 \text{ m/s}$  以上の場合、スジ模様は発生せず、表面外観が良好であった。

【 0 0 5 6 】

10

10

20

30

40

50

## 【表 1】

表 1：流速と表面外観との関係

	流速 (m/s)	不溶物の沈降	塗工物表面外観	備考
1	0.01	あり	×	比較例
2	0.05	あり	×	比較例
3	0.1	僅かにあり	○	本発明例
4	0.3	僅かにあり	○	本発明例
5	0.5	なし	○	本発明例
6	1.0	なし	○	本発明例
7	2.0	なし	○	本発明例

10

## 【0057】

次に、供給口 201 の内径を変えつつドクターチャンバーの底面を基準とする塗工液 1 a の液面高さを変更して鋼板への塗工を行い、塗工物の表面外観を調査した。その結果を表 2 に示す。なお、塗工液 1 a 等の基本的な条件は上記の表 1 の実施例と同様である。表 2 では、表面にスジ模様のない良好外観を ○ で示し、スジ模様が 1 本以上発生したものを × で示し、塗料切れが発生し、未塗装部を含むただらに塗装されたものを ×× で示している。

## 【0058】

20

## 【表 2】

表 2：液面高さと表面外観との関係

	流速 (m/s)	供給口の内径 (cm)	液面高さ (cm)	不溶物の沈降	塗工物表面外観	備考
1	0.3	2.8	1.4	僅かにあり	○	本発明例
2	0.3	2.8	2.8	僅かにあり	○	本発明例
3	0.3	2.8	5.6	僅かにあり	○	本発明例
4	0.3	2.8	1.0	なし	××	比較例
5	0.3	2.8	8.0	あり	×	比較例
6	1.0	1.6	0.8	なし	○	本発明例
7	1.0	1.6	1.6	なし	○	本発明例
8	1.0	1.6	3.2	なし	○	本発明例
9	1.0	1.6	0.5	なし	××	比較例
10	1.0	1.6	6.0	あり	×	比較例
11	2.0	4.2	2.1	なし	○	本発明例
12	2.0	4.2	4.2	なし	○	本発明例
13	2.0	4.2	8.4	なし	○	本発明例
14	2.0	4.2	1.5	なし	××	比較例
15	2.0	4.2	12.0	あり	×	比較例

30

40

## 【0059】

表 2 の No. 1 ~ 5 は、供給口 201 の内径を 2.8 cm とした実施例である。No. 1 ~ 3 は、塗工液 1 a の液面が鉛直方向に係る供給口 201 の中央以上の位置となり、かつ供給口 201 の上部から供給口 201 の内径以下の位置となるように塗工液 1 a の供給を制御した実施例である。このような液面高さとするここと、スジ模様の発生を回避しつつ、良好な表面外観が得ることができた。No. 4 は、塗工液 1 a の液面を鉛直方向に係る供給口 201 の中央よりも低い位置とした実施例である。No. 5 は、塗工液 1 a の液面を供給口 201 の上部から供給口 201 の内径よりも高い位置とした実施例である。No. 4 では、塗料切れが発生し、未塗装部を含むただらに塗装された。No. 5 では、ス

50

ジ模様が 1 本以上発生した。

【 0 0 6 0 】

表 2 の No . 6 ~ 1 0 は供給口 2 0 1 の内径を 1 . 6 c m とした実施例であり、No . 1 1 ~ 1 5 は供給口 2 0 1 の内径を 4 . 2 c m とした実施例である。No . 1 ~ 3 と同様に、塗工液 1 a の液面が鉛直方向に係る供給口 2 0 1 の中央以上の位置となり、かつ供給口 2 0 1 の上部から供給口 2 0 1 の内径以下の位置となるように塗工液 1 a の供給を制御した No . 6 ~ 8 , 1 1 ~ 1 3 では、スジ模様の発生を回避しつつ、良好な表面外観が得ることができた。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

- 1           ドクターチャンバーコーター
- 1 a       塗工液
- 2           ドクターチャンバー
- 2 a       開口部
- 2 0       チャンバー本体
- 2 0 0 b   側壁面
- 2 0 1     供給口
- 2 0 2     排出口
- 3           ロール体
- 4           供給装置

10

20

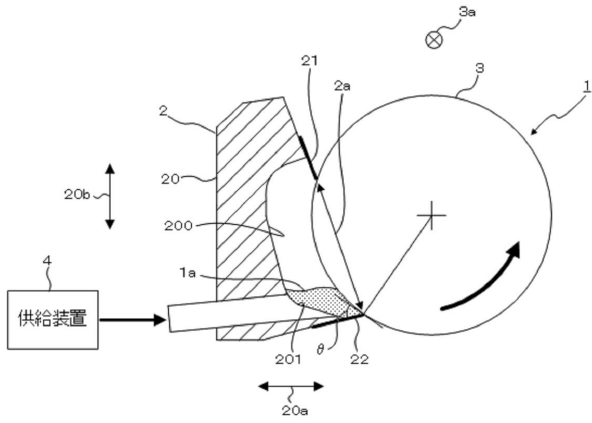
30

40

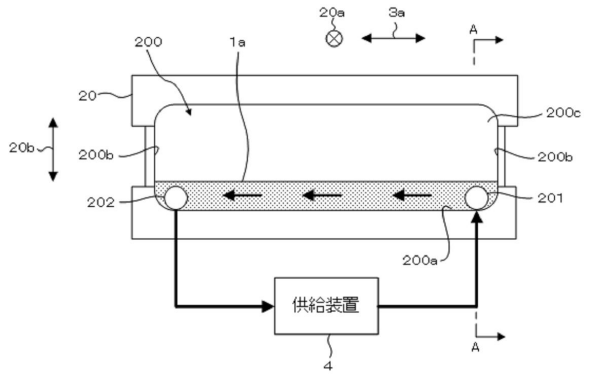
50

【図面】

【図 1】

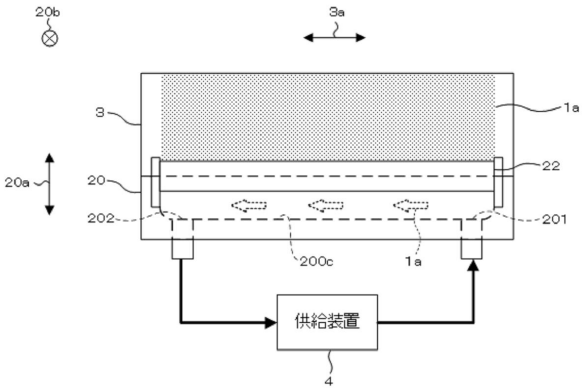


【図 2】

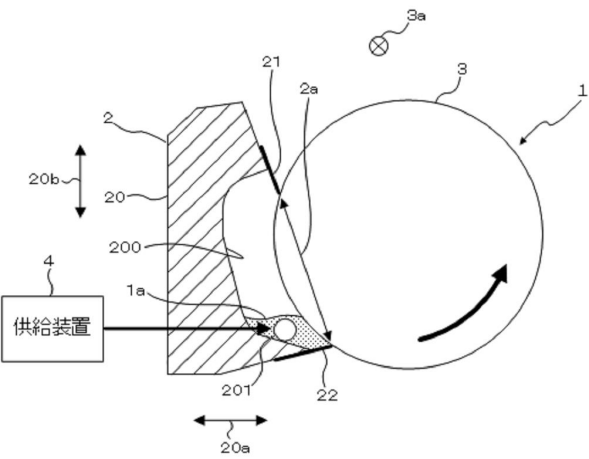


10

【図 3】



【図 4】



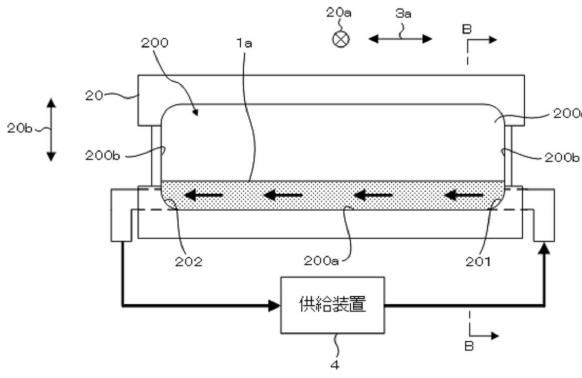
20

30

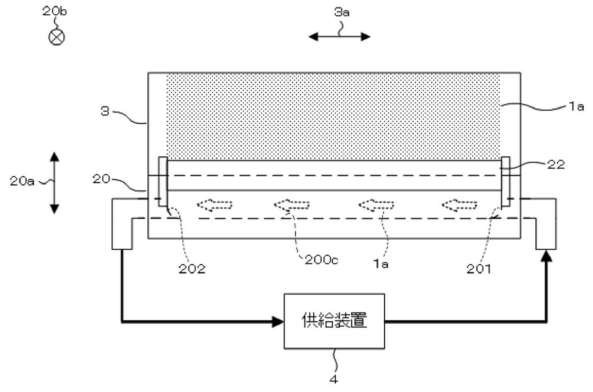
40

50

【図5】

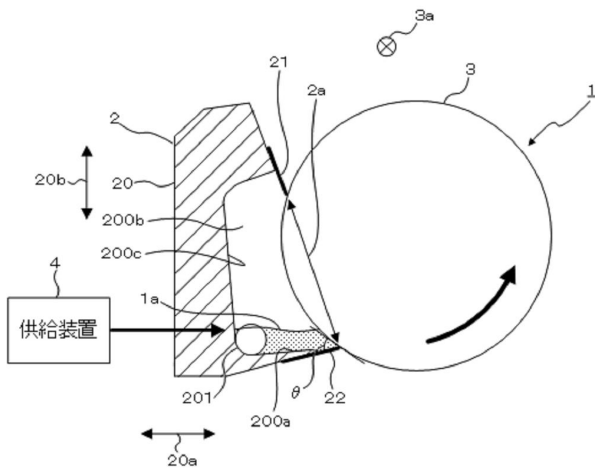


【図6】

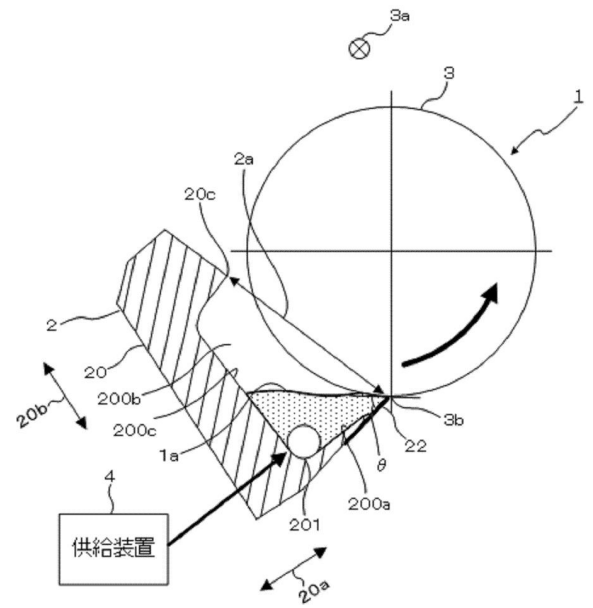


10

【図7】



【図8】



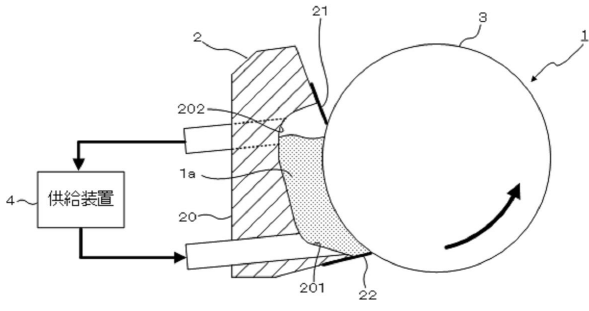
20

30

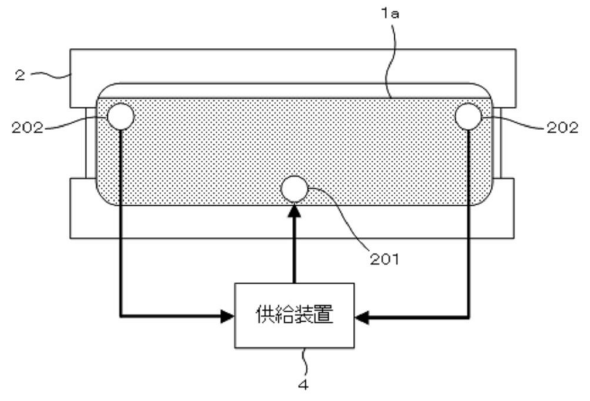
40

50

【図 9】

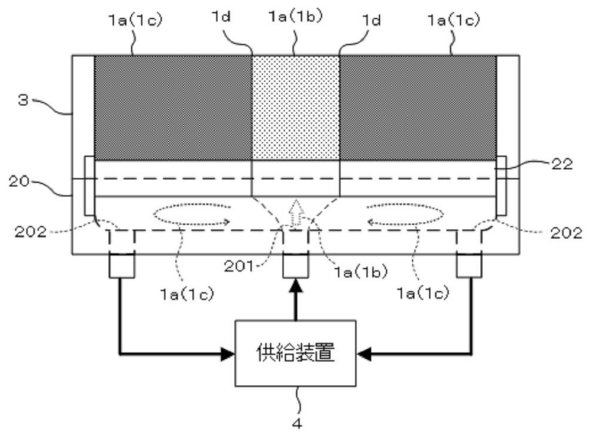


【図 10】



10

【図 11】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日鉄日新製鋼株式会社内

審査官 鏡 宣宏

- (56)参考文献 特開2012-239976(JP,A)  
特開2000-84453(JP,A)  
特開平10-296961(JP,A)  
特開2015-89620(JP,A)  
特開2003-251241(JP,A)  
特開平8-300616(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B05C 1/00 - 21/00  
B05D 1/00 - 7/26  
B41F 31/00 - 35/06