

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-17699

(P2022-17699A)

(43)公開日 令和4年1月26日(2022.1.26)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
<b>B 0 1 D</b> 29/17 (2006.01)	B 0 1 D 29/30 5 0 1	4 D 0 0 4
<b>B 0 3 B</b> 5/00 (2006.01)	B 0 3 B 5/00	Z Z A B 4 D 0 2 1
<b>B 0 7 B</b> 1/00 (2006.01)	B 0 7 B 1/00	B 4 D 0 7 1
<b>B 0 9 B</b> 5/00 (2006.01)	B 0 9 B 5/00	F 4 D 1 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全9頁)

(21)出願番号	特願2020-120398(P2020-120398)	(71)出願人	000003182 株式会社トクヤマ 山口県周南市御影町1番1号
(22)出願日	令和2年7月14日(2020.7.14)	(74)代理人	100086830 弁理士 塩入 明
		(74)代理人	100096046 弁理士 塩入 みか
		(72)発明者	平中 晋吾 山口県周南市御影町1番1号 株式会社 トクヤマ内
		(72)発明者	松尾 健太郎 山口県周南市御影町1番1号 株式会社 トクヤマ内
		Fターム(参考)	4D004 AA12 AA16 AA31 CA08 CA10 CA13 CA42 CB16 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固形異物と紙粉を含有する水性スラリーの圧搾方法、及び廃石膏ボードの処理方法

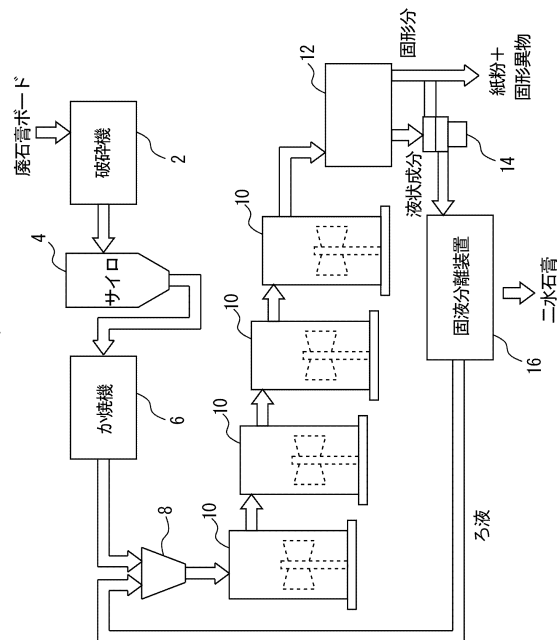
(57)【要約】

【課題】

スクリーンプレスで紙粉を含む水性スラリーを圧搾する際に、固形異物によるメッシュの損傷を防止する。メッシュを通過した紙粉と固形異物も篩い分けし、かつ回収した紙粉の含水率を許容範囲内に留める。

【構成】 固形異物と紙粉を含有する水性スラリーを、目開きが1.5mm以上3mm以下のメッシュを備えたスクリーンプレスにより圧搾することにより、紙粉及び固形異物と、前記メッシュを通過した液状成分とに分離する。次いで液状成分を目開き1mm以下の篩にかけることにより、紙粉及び固形異物を分離する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固形異物と紙粉を含有する水性スラリーを圧搾する方法において、  
前記水性スラリーを、目開きが 1.5 mm 以上 3 mm 以下のメッシュを備えたスクリー  
プレスにより圧搾することにより、紙粉及び固形異物と、前記メッシュを通過した液状成  
分とに分離する圧搾ステップと、  
前記液状成分を目開き 1 mm 以下の篩にかけることにより、紙粉及び固形異物を液状成分  
から篩い分ける篩い分けステップ、とを行うことを特徴とする、固形異物と紙粉を含有す  
る水性スラリーの圧搾方法。

## 【請求項 2】

廃石膏ボード由来の半水及び / 又は無水 III 型の石膏を水性媒体と混合することにより紙  
粉と固形異物を含有する石膏スラリーとし、次いで石膏スラリー中に二水石膏粒子を析出  
させる析出ステップと、  
石膏スラリー中から二水石膏粒子を固液分離により抽出する固液分離ステップ、とを行う  
方法において、  
前記石膏スラリーを、目開きが 1.5 mm 以上 3 mm 以下のメッシュを備えたスクリー  
プレスにより圧搾することにより、紙粉及び固形異物と、前記メッシュを通過した石膏ス  
ラリーとに分離する圧搾ステップと、  
前記メッシュを通過した石膏スラリーを、目開き 1 mm 以下の篩にかけることにより、篩  
上の紙粉及び固形異物と篩下の石膏スラリーとに篩い分ける篩い分けステップ、とを行う  
ことを特徴とする、廃石膏ボードの処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は固形異物と紙粉を含有する水性スラリーの圧搾方法に関し、例えば廃石膏ボ  
ード由来の、固形異物と紙粉を含む石膏スラリーの圧搾方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

廃石膏ボード由来の石膏スラリーには、石膏以外に、紙粉と、金具などの金属片及び砂、  
砂利などが含まれている。なおこの明細書では、金属片、砂、砂利などの固形の異物を固  
形異物と呼ぶ。廃石膏ボードから石膏を回収するには、紙片と固形異物を分離する必要が  
ある。

## 【0003】

関連する先行技術を示す。特許文献 1 (特開 2020 - 65975) では、廃石膏ボードを  
破砕した後、か焼することにより、石膏を半水石膏あるいは無水 III 型石膏とする。得ら  
れた半水等の石膏を水と混合することにより石膏スラリーとし、析出槽で二水石膏粒子を  
析出させる。そして石膏スラリーを異物分離装置に導き、石膏スラリーとの比重差を利用  
し、固形異物を沈降させ分離する。また振動篩を用い、石膏スラリー中の紙粉を分離する  
。この方法では、紙粉の含水率が高いため、紙粉の脱水が必要である。発明者は、より効  
率的に廃石膏ボード由来の石膏スラリーから紙粉と固形異物を分離することを検討した。  
なお固形異物と紙粉を含むスラリーから、固形異物と紙粉を効率的に分離する必要がある  
ことは、廃石膏ボード由来のスラリーに限らない。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2020 - 65975

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

発明者は、ベルトプレスあるいはスクリープレスにより石膏スラリーを圧搾することを

検討した。この検討から、ベルトプレスにより含水率の低い紙粉を取り出すことは難しく、スクリーンプレスの方がより効率的に圧搾できることが分かった。

【0006】

スクリーンプレスでは、スクリーンの羽根によりスラリー中の紙粉と固形異物を出口側へ圧縮しながら押し込み、スクリーンの周囲のメッシュから液状成分を排出する。しかしながら、スラリー中には金属片や砂利等の硬質の固形異物が混入しているので、メッシュは頻繁に損傷し、スクリーンプレスを連続運転することは難しかった。

【0007】

この発明の課題は、廃石膏ボード由来の石膏スラリー等の水性スラリーをスクリーンプレスで圧搾する際のメッシュの損傷を減らすこと、及び水性スラリーから分離した紙粉の含水率を許容範囲内に保つことにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の固形異物と紙粉を含有する水性スラリーの圧搾方法は、水性スラリーを、目開きが1.5 mm以上3 mm以下のメッシュを備えたスクリーンプレスにより圧搾することにより、紙粉及び固形異物と、前記メッシュを通過した液状成分とに分離する圧搾ステップと、前記液状成分を目開き1 mm以下の篩にかけることにより、紙粉及び固形異物を液状成分から篩い分ける篩い分けステップ、とを行うことを特徴とする。

【0009】

この発明の廃石膏ボードの処理方法は、廃石膏ボード由来の半水及び/又は無水III型の石膏を水性媒体と混合することにより紙粉と固形異物を含有する石膏スラリーとし、次いで石膏スラリー中に二水石膏粒子を析出させる析出ステップと、石膏スラリー中から二水石膏粒子を固液分離により抽出する固液分離ステップ、とを行う方法において、

20

前記石膏スラリーを、目開きが1.5 mm以上3 mm以下のメッシュを備えたスクリーンプレスにより圧搾することにより、紙粉及び固形異物と、前記メッシュを通過した石膏スラリーとに分離する圧搾ステップと、

前記メッシュを通過した石膏スラリーを、目開き1 mm以下の篩にかけることにより、篩上の紙粉及び固形異物と篩下の石膏スラリーとに篩い分ける篩い分けステップ、とを行うことを特徴とする。

30

【0010】

水性スラリーを連続的に圧搾する装置として、スクリーンプレスとベルトプレス等が知られている。しかしながら、紙粉を含有する水性スラリーから、ベルトプレスにより含水率の低い紙粉を取り出すことは難しかった。また金属等の固形異物を含有する水性スラリーでは、固形異物によるベルトの損傷を避けることができない。そこでこの発明では、スクリーンプレスにより水性スラリーから異物含有紙粉を取り出す。

【0011】

スクリーンプレスでは、スクリーンにより水性スラリーを出口側へ押し込み、液状成分をスクリーンの周囲のメッシュから排出する。メッシュの目開きが小さいほど、液状成分と共に排出される異物含有紙粉を少なくできる。このため含水率の低い異物含有紙粉を取り出すという点では、メッシュの目開きは1 mm以下が好ましい。しかしながら目開きが小さなメッシュは同時に薄肉のメッシュでもあり、固形異物によりメッシュが頻繁に損傷する。そこでメッシュの損傷を抑制する必要がある。

40

【0012】

この発明では、スクリーンプレスのメッシュの目開き(開口径)を1.5 mm以上3 mm以下、好ましくは2 mm以上3 mm以下とする。このことにより、メッシュの肉厚を例えば1.5 mm以上3 mm以下、好ましくは2 mm以上3 mm以下とすることが可能になる。即ち、メッシュの開口は一般にパンチングで設けるため、メッシュの肉厚は目開きと同じ程度の値が上限となる。この発明では、メッシュの目開きを大きくすることにより、肉厚

50

を増すことを可能にし、メッシュの損傷を抑制する。なおメッシュの目開きが3 mmを越えると、スクリーンプレスが詰まりやすくなり、また取り出した異物含有紙粉の含水率が増した。

【0013】

目開きが1.5 mm以上3 mm以下のメッシュを用いることにより、メッシュの損傷は少なくなるが、液状成分中に異物含有紙粉が混入する。そこでスクリーンプレスのメッシュを通過した液状成分を目開き1 mm以下の篩にかけ、異物含有紙粉を液状成分から篩い分ける。大きなサイズの固形異物はスクリーンプレスのメッシュを通過しないので、固形異物により篩の網目が損傷することはない。篩上の異物含有紙粉は含水率が高いが、異物含有紙粉の大部分はスクリーンプレスにより液状成分と分離済みである。このため篩を通過した異物含有紙粉の含水率が高くても、全体として許容範囲内の異物含有紙粉を回収できる。

10

【0014】

篩の目開きが小さいほど、異物含有紙粉の含水率を小さくできるが、同時に網目の強度が低下するため、固形異物により損傷しやすくなる。このため篩の目開きは、好ましくは0.4 mm以上0.8 mm以下とする。

【0015】

この発明では、スクリーンプレスのメッシュの損傷を抑制し、かつ許容範囲内の含水率の異物含有紙粉を水性スラリーから抽出できる。処理対象は、廃石膏ボード由来の石膏スラリーに限らず、紙粉と固形異物を含む水性のスラリーであれば任意である。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施例の二水石膏回収プラントの概略図

【図2】スクリーンプレスの要部断面図

【図3】スクリーンプレスのメッシュの平面図

【図4】メッシュの断面図

【図5】変形例のメッシュの平面図

【図6】第2の変形例のメッシュの平面図

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に本発明を実施するための実施例を示す。この発明の範囲は、特許請求の範囲の記載に基づき、明細書の記載とこの分野での周知技術とを参酌し、当業者の理解に従って定められるべきである。この発明の範囲は実施例により限定されるものではない。

30

【実施例】

【0018】

図1～図6に実施例とその変形とを示す。図1は廃石膏ボードの処理を示し、廃石膏ボードを破砕機2で破砕し、必要であれば破砕後にさらに粉砕しても良く、また図示しない磁選機により金属異物を分離する。破砕により得られた石膏粒体をサイロ4に蓄え、か焼機6でか焼することにより半水石膏あるいは無水III型石膏の粒体とする。この粒体には、破砕、粉砕、及び磁選を施しても、石膏以外に、紙粉と、金属片、砂、砂利等の固形異物が含まれ、固形異物は硬質である。

40

【0019】

石膏粒体と、固液分離装置16からのろ液を混合槽8で混合することにより石膏スラリーとし、析出槽10で攪拌下に熟成することにより石膏スラリー中に二水石膏粒子を析出させる。混合槽8を経由せずに、析出槽10でろ液と石膏粒体を直接混合しても良い。また図1には多段の析出槽10を示すが、1段でも良く、段数は任意である。

【0020】

析出槽10の石膏スラリーをスクリーンプレス12により圧搾し、異物含有紙粉を分離する。スクリーンプレス12を通過した液状成分を、振動篩等の篩14にかけ、篩上の異物含有紙粉を取り出す。スクリーンプレス12及び篩14から異物含有紙粉が得られ、例え

50

ば風乾後に、サイクロン等により紙粉と固形異物を分離する。

【 0 0 2 1 】

篩 1 4 の篩下の液状成分をフィルタープレス等の固液分離装置 1 6 により固液分離し、二水石膏粒子の粉体とろ液とに分離し、ろ液はたとえば混合槽 8 へ還流する。なお篩 1 4 を通過した液状成分を析出槽 1 0 等へ還流し、固液分離装置 1 6 へは別途に石膏スラリーを供給しても良い。

【 0 0 2 2 】

図 2 はスクリープレス 1 2 の構造を示す。スクリー軸 2 0 を駆動部 2 7 により回転させ、スクリー軸 2 0 に設けた羽根 2 1 によりスラリーを図の左から右へ圧搾しながら押し込む。多数の開口を備える円筒状のメッシュ 2 2 が羽根 2 1 の周囲を取り囲む。スクリー軸 2 0 の直径は図の右側で大きくなり、メッシュ 2 2 とスクリー軸 2 0 の隙間が図の右側で狭くなるため、スラリーは圧搾される。メッシュ 2 2 のさらに外周を外筒 2 3 が覆っている。図の左側の投入口 2 4 から石膏スラリーをメッシュ 2 2 内に投入し、メッシュ 2 2 を通過した液状成分は、液状成分出口 2 5 から排出され、スクリー軸 2 0 によりメッシュ 2 2 の右端まで搬送された異物含有紙粉は、固形分出口 2 6 から排出される。

【 0 0 2 3 】

図 3 はメッシュ 2 2 の平面を、図 4 は断面を示す。メッシュ 2 2 は鋼等の金属板 3 0 から成り、パンチングにより円形の開口 3 1 が多数設けられている。金属板 3 0 の肉厚を  $t$ 、開口 3 1 の直径(目開き)を  $R$  とすると、肉厚  $t$  が大きいほどメッシュ 2 2 の強度が増す。肉厚  $t$  を直径  $R$  よりも大きくするとパンチングが困難になるので、肉厚  $t$  は直径  $R$  とほぼ等しくする、例えば  $(t/R - 1)$  の値を  $\pm 0.2$  以内とすることが好ましく、より好ましくは  $\pm 0.1$  以内とする。そして開口 3 1 の直径  $R$  が 1 mm 未満ではメッシュ 2 2 が頻繁に破損したので、直径  $R$  を 1.5 mm 以上、好ましくは 2 mm 以上とし、肉厚  $t$  も 1.5 mm 以上が好ましく、より好ましくは 2 mm 以上とする。開口 3 1 の直径が 3 mm を越えると、スクリー軸 2 0 とメッシュ 2 2 の間にスラリーが詰まりやすくなり、また固形分出口 2 6 から排出される異物含有紙粉の含水率が増した。このため直径  $R$  は 3 mm 以下とし、特に限定するものではないが肉厚  $t$  も例えば 3 mm 以下にする。開口 3 1 の直径  $R$  と肉厚  $t$  の範囲の好ましい範囲は以下の通りである。

・好ましい範囲：  $1.5 \text{ mm} < R < 3 \text{ mm}$  で  $t/R = 1.5$ 、 $t = 3 \text{ mm}$

・より好ましい範囲：  $2 \text{ mm} < R < 3 \text{ mm}$  で  $t/R = 2$ 、 $t = 3 \text{ mm}$

・いずれの場合も  $-0.2 < t/R - 1 < 0.2$  でより好ましくは  $-0.1 < t/R - 1 < 0.1$

【 0 0 2 4 】

メッシュ 2 2 の開口 3 1 が円形ではない場合、開口の内接円の直径を目開きとする。例えば図 5 の開口 4 0 では鎖線で示す内接円 4 1 の直径を目開きとし、図 6 の開口 5 0 では鎖線で示す内接円 5 1 の直径を目開きとする。開口 3 1 等のサイズが大小複数有る場合、目開きの値が  $R$  の開口の個数を  $n(R)$  として、 $\{n(R) \cdot R\} / n(R)$  ( $R$  は  $R$  の分布範囲で加算) により、目開きの平均値を求める。

【 0 0 2 5 】

開口 3 1 の合計面積をメッシュ 2 2 の見かけの面積(開口 3 1 を含む面積)で割ったものを、メッシュ 2 2 の開口率とすると、開口率は例えば 15% 以上 30% 以下が好ましい。なお開口率を大きくすると、異物含有紙粉の含水率が低下し、その一方でメッシュ 2 2 の強度が低下する。

【 0 0 2 6 】

スクリープレス 1 2 により大きなサイズの固形異物を分離するので、篩 1 4 が固形異物により破損するおそれは小さい。また篩 1 4 から得られる異物含有紙粉の量は、スクリープレス 1 2 から得られる異物含有紙粉の量よりも遙かに少ない。このため篩 1 4 から得られる異物含有紙粉の含水率が高くて、全体としては含水率の増加は僅かである。そこで篩 1 4 は目開きが 1 mm 以下、好ましくは 0.4 mm 以上 0.8 mm 以下の、目が粗い篩とする。篩 1 4 の網目は例えば金属製であるが、プラスチック製でも良い。目開きの測定

10

20

30

40

50

では、1インチ等の所定長さ当たりの開口の数を光学顕微鏡により測定すると共に、網目を構成する金属線等の直径を、同じ光学顕微鏡によりあるいはマイクロメータにより測定する。上記の所定長から金属線等の直径にその本数を掛けたものを引き、開口の数で割ると、篩14の目開きが求まる。

【0027】

#### 実験例

紙粉と固形異物の合計濃度が10wt%の石膏スラリー（水と石膏の合計濃度が90wt%）を、目開きが2mmで肉厚も2mmのメッシュ22を備えたスクリーブレス12により、550kg/hの処理速度で圧搾した。固形分出口26から得られた固形分は乾燥重量が54kg/h、付着水が36kg/hで、含水率は40wt%であった。液状成分出口25から得られた液状成分を、目開き0.5mmの振動篩14により処理した。異物含有紙粉の乾燥重量は1kg/h、付着水は4kg/hで、含水率は80wt%であった。全体として異物含有紙粉を55kg/hでほぼ全量回収し、付着水は40kg/hで、含水率は42wt%であった。異物含有紙粉は例えば送風乾燥により乾燥し、サイクロンにより固形異物と紙粉とを分離する。

10

【0028】

#### 比較例

スクリーブレス12のメッシュ22の目開きを0.5mm（肉厚も0.5mm）に変更し、実施例と同一の石膏スラリーを550kg/hで連続的に圧搾した。出口25からの液状成分は異物含有紙粉をほとんど含まず、篩14による処理は不要であった。しかし運転開始から約80時間で、メッシュ22が破損し運転不能になった。

20

【符号の説明】

【0029】

2 破碎機

4 サイロ

6 か焼機

8 混合槽

10 析出槽

12 スクリーブレス

14 篩

16 固液分離装置

20 スクリュー軸

21 羽根

22 メッシュ

23 外筒

24 投入口

25 液状成分出口

26 固形分出口

27 駆動部

30 金属板

31 開口

40, 50 開口

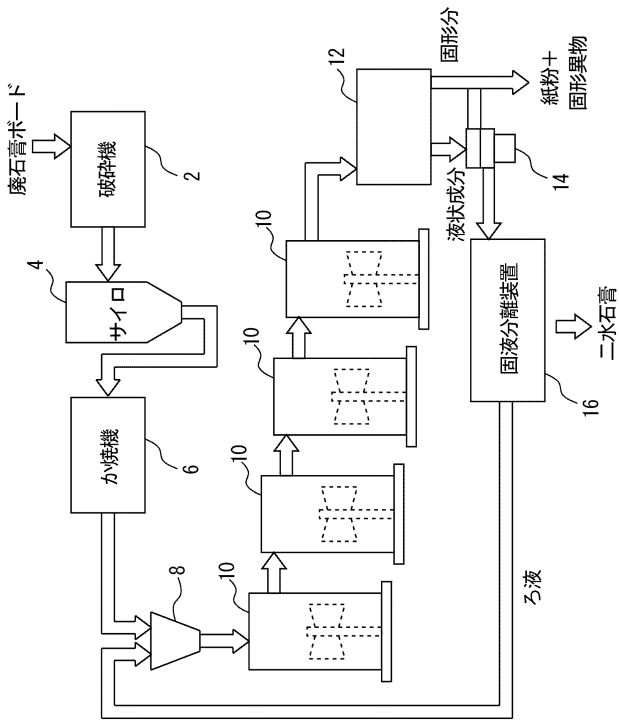
41, 51 内接円

30

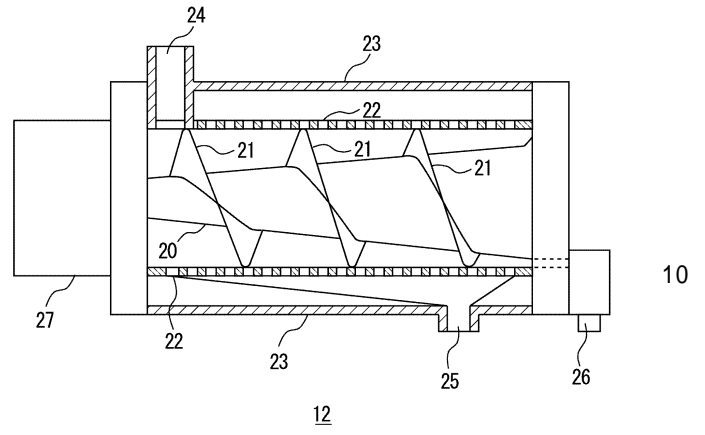
40

【 図 面 】

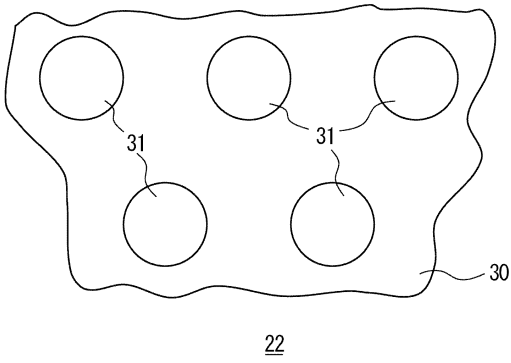
【 図 1 】



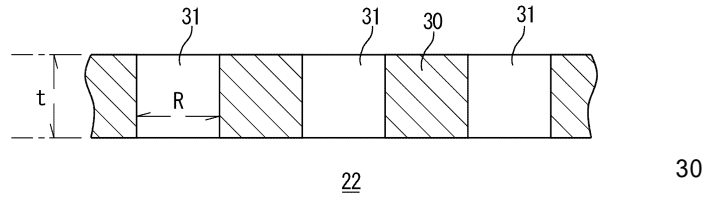
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

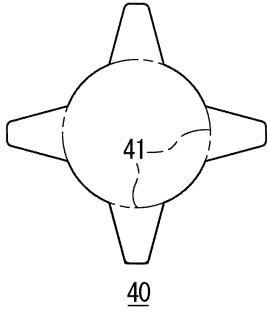
20

30

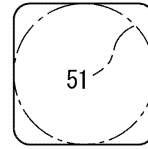
40

50

【 5 】



【 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

Fターム(参考)           CB31 CC03  
4D021 AB02 AC01 AC02 CA07 EA10 EB01  
4D071 AA05 AB13 AB14 AB23 CA03 CA05 DA15  
4D116 AA25 BB01 BC25 BC27 BC45 BC48 DD06 FF17B GG02 GG21  
          KK04 QA32D QA32G QA60D QA60E QA60G QB50 TT03 TT07 VV11