

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-35588  
(P2008-35588A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2P 25/04 (2006.01)</b>	HO2P 7/63 301C	5H007
<b>HO2P 27/06 (2006.01)</b>	HO2M 7/48 K	5H505
<b>HO2M 7/48 (2007.01)</b>	HO2M 3/155 G	5H730
<b>HO2M 3/155 (2006.01)</b>		

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-203319 (P2006-203319)  
(22) 出願日 平成18年7月26日 (2006.7.26)

(71) 出願人 390008235  
ファナック株式会社  
山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358  
0番地  
(74) 代理人 100099759  
弁理士 青木 篤  
(74) 代理人 100092624  
弁理士 鶴田 準一  
(74) 代理人 100102819  
弁理士 島田 哲郎  
(74) 代理人 100122965  
弁理士 水谷 好男  
(74) 代理人 100119987  
弁理士 伊坪 公一

最終頁に続く

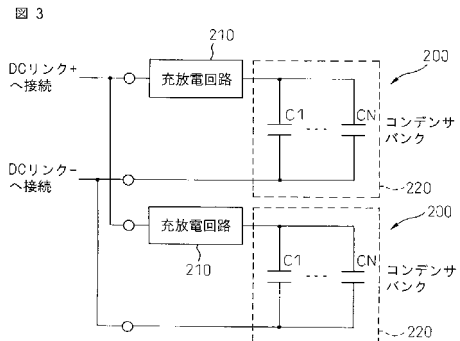
(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 充放電回路の能力とコンデンサの容量とが相互に制限されないようにする。

【解決手段】 外部電源から供給される交流電圧を直流電圧に変換するコンバータ部とコンバータ部から出力される直流電力を受けモータを駆動するモータ駆動部とを備え、コンバータ部からの直流電力およびモータからの回生電力を受け、これらの電力を充放電回路210に直列接続されたコンデンサバンク220に蓄電するモータ駆動装置において、充放電回路210に直列接続されたコンデンサバンク220は、コンデンサバンク220内のコンデンサC1～CNの総容量に最適な充放電回路210と一体化されてモジュール200を形成し、モジュールはモータ駆動装置に要求される容量に応じて1つもしくは複数個設けられる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外部電源から供給される交流電圧を直流電圧に変換するコンバータ部と該コンバータ部から出力される直流電力を受けモータを駆動するモータ駆動部とを備え、前記コンバータ部からの直流電力および前記モータからの回生電力を受け、これらの電力を充放電回路に直列接続されたコンデンサバンクに蓄電するモータ駆動装置において、

前記充放電回路に直列接続されたコンデンサバンクは、該コンデンサバンクのコンデンサ容量に最適な充放電回路と一体化されてモジュールを形成し、該モジュールは前記モータ駆動装置に要求される容量に応じて1つもしくは複数個設けられることを特徴とするモータ駆動装置。

10

## 【請求項 2】

前記モジュールの複数個は、前記コンバータ部から出力される電圧に応じて直列接続される請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

## 【請求項 3】

前記充放電回路は、前記コンデンサバンクから前記モータ駆動部に放電電流を流すためのダイオードもしくはスイッチと、前記コンデンサバンク内のコンデンサへの充電電流を制限する抵抗とを並列接続した回路である請求項 1 または 2 に記載のモータ駆動装置。

## 【請求項 4】

前記充放電回路は、前記コンデンサバンクから前記モータ駆動部に放電電流を流すためのダイオードもしくはスイッチと、前記コンデンサバンク内のコンデンサへの充電電流を制限するため直列接続された半導体素子およびリアクトルとを並列接続した回路である請求項 1 または 2 に記載のモータ駆動装置。

20

## 【請求項 5】

前記モジュールは、前記充放電回路と前記コンデンサバンクとの間に、該コンデンサバンク内のコンデンサへの印加電圧を制御する回路を備えた請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のモータ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、モータ駆動を目的とした駆動装置において、モータ回生時に発生する電気エネルギーをコンデンサに蓄電しモータ加速時に再利用するコンデンサバンクを備えたモータ駆動装置に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

図 1 は従来技術によるモータ駆動装置の概略ブロック構成図である。図 1 全体に示すモータ駆動装置 100 は、外部電源 101 から供給される三相交流電圧を直流電圧に変換するコンバータ部 102 とコンバータ部 102 から出力される直流電力を受けモータ 106 を駆動するモータ駆動部 103 とを有する。コンバータ部 102 からの直流電力とモータ 106 からの回生電力を受け、これらの電力を充放電回路 104 に直列接続されたコンデンサバンク 105 に蓄電する。

40

## 【0003】

以下の説明において、図 1 に示すようにモータ駆動装置 100 におけるコンバータ部 102 とモータ駆動部 103 との間の接続点 +、- を DC リンク +、- と称する。DC リンク +、- 間に、コンデンサバンク 105 が直接接続されると、電源投入時にコンデンサバンク 105 内のコンデンサ C1 ~ CN に過大な突入電流が流れるため、電源投入時の突入電流を制限し、コンデンサバンク 105 内のコンデンサ C1 ~ CN を充電するための充放電回路 104 をコンデンサバンク 105 に直列接続する必要がある。

## 【0004】

特許文献 1 においては、図 1 に示すような DC リンク +、- 間に接続されたコンデンサの最大容量に応じた能力を有する充放電回路が設けられ該充放電回路を介してコンデンサ

50

を充電するため、コンデンサの容量が小さい場合、充放電回路は過剰な能力を有したものとなる。具体的には、充放電回路を構成する抵抗器の定格電力が必要以上に高いものを選択したことになる。一方、コンデンサの容量を大きくしたい場合、コンデンサの最大容量は充放電回路の最大能力で決まるため、コンデンサの容量は制限され充放電回路の最大能力を超えた大きさにすることはできない。具体的には、充放電回路を構成する抵抗器の定格電力に応じてコンデンサの最大容量は決定され、コンデンサの容量を充放電回路の最大能力に応じた最大容量を超えた大きさに選択することはできない。このため、コンデンサの容量を大きくしたい場合、抵抗器を定格電力が大きいものに交換しなければならない。

【0005】

【特許文献1】特開2003-333891号公報（特許請求の範囲の[請求項1]、[請求項7]、[請求項8]および明細書の段落番号[0009]、[0010]および図面の図1参照）。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、特許文献1に記載のモータ駆動装置では、充放電回路の能力とコンデンサの容量とは相互に制限を受けるという問題がある。

それゆえ、本発明は、充放電回路の能力とコンデンサの容量とが相互に制限されないように構成されたモータ駆動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

上記目的を達成する本発明によるモータ駆動装置は、外部電源から供給される交流電圧を直流電圧に変換するコンバータ部と該コンバータ部から出力される直流電力を受けモータを駆動するモータ駆動部とを備え、前記コンバータ部からの直流電力および前記モータからの回生電力を受け、これらの電力を充放電回路に直列接続されたコンデンサバンクに蓄電するモータ駆動装置において、前記充放電回路に直列接続されたコンデンサバンクは、該コンデンサバンクのコンデンサ容量に最適な充放電回路と一体化されてモジュールを形成し、該モジュールは前記モータ駆動装置に要求される容量に応じて1つもしくは複数個設けられることを特徴とする。

【0008】

30

上記モータ駆動装置において、前記モジュールの複数個は、前記コンバータ部から出力される電圧に応じて直列接続される。

【0009】

上記モータ駆動装置において、前記充放電回路は、前記コンデンサバンクから前記モータ駆動部に放電電流を流すためのダイオードもしくはスイッチと、前記コンデンサバンク内のコンデンサへの充電電流を制限する抵抗とを並列接続した回路である。

【0010】

上記モータ駆動装置において、前記充放電回路は、前記コンデンサバンクから前記モータ駆動部に放電電流を流すためのダイオードもしくはスイッチと、前記コンデンサバンク内のコンデンサへの充電電流を制限するため直列接続された半導体素子およびリアクトルとを並列接続した回路である。

40

【0011】

上記モータ駆動装置において、前記モジュールは、前記充放電回路と前記コンデンサバンクとの間に、該コンデンサバンク内のコンデンサへの印加電圧を制御する回路を内蔵する。

【発明の効果】

【0012】

上記モータ駆動装置によれば、コンデンサバンク内のコンデンサとそのコンデンサの容量に最適な能力を有する充放電回路とを一体化したモジュールをモジュール単位に必要な数だけ駆動装置に接続するので、充放電回路の能力とコンデンサの容量とは相互に制限を

50

受けないようになる。

【 0 0 1 3 】

また、上記モータ駆動装置において、モジュールがコンデンサの電圧を制御する回路を備えた構成によれば、コンデンサに充電されたエネルギーを有効に利用できる。例えば、コンデンサの電圧を制御する回路でその電圧を昇圧することにより、コンデンサに充電されるエネルギーを増大させてモータ駆動部に供給することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

図 2 は本発明によるモジュールの回路図であり、図 3 は図 2 に示すモジュールの複数個を並列接続した回路図である。図 2 に示すモジュール 2 0 0 は、図 1 に示すモータ駆動装置 1 0 0 における充放電回路 1 0 4 ( 図 2 の 2 1 0 ) とコンデンサバンク 1 0 5 ( 図 2 の 2 2 0 ) とを一体化したものである。

10

【 0 0 1 5 】

コンデンサバンク 2 2 0 は図 2 に示す充放電回路 2 1 0 に直列接続される。モジュール 2 0 0 は、コンデンサバンク 2 2 0 内のコンデンサ  $C_1 \sim C_N$  の総容量  $C$  に最適な充放電回路 2 1 0 とコンデンサバンク 2 2 0 とを一体化したものである。モジュール 2 0 0 はモータ駆動装置 1 0 0 に要求される容量 ( 電気エネルギー )  $E$  に応じて図 2 では 1 つ、図 3 では複数  $N$  個を並列接続される。このとき、コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  の総容量  $C$  はコンデンサ両端の電圧を  $V$  として  $E = C V^2 / 2$  から算出する。  $E = C V^2 / 2$  から、コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  の総容量  $C$  が決定したならば、充放電回路 2 1 0 内の抵抗器の定格電力はこの電気エネルギー  $E$  に適合するよう選択される。

20

【 0 0 1 6 】

図 4 は図 2 に示すモジュール 2 0 0 を 2 個直列接続した回路図である。図 4 に示す例ではモジュール 2 0 0 を 2 個直列接続した例を示すが、モジュール 2 0 0 を 3 個以上直列接続してもよい。

【 0 0 1 7 】

図 5 は図 2 に示すモジュール 2 0 0 ( 図 5 の 3 0 0 ) を構成するコンデンサバンク 3 2 0 内のコンデンサ  $C_1 \sim C_N$  に蓄電し、蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路 3 1 0 の第 1 実施例を示す図である。コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  への充電時には抵抗  $R$  を経由して充電し、コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  からの放電時にはダイオード  $D$  を経由して電流を流す。

30

【 0 0 1 8 】

図 6 は図 2 に示すモジュール 2 0 0 ( 図 6 の 4 0 0 ) を構成するコンデンサバンク 4 2 0 内のコンデンサ  $C_1 \sim C_N$  に蓄電し、蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路 4 1 0 の第 2 実施例を示す図である。コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  への充電時には抵抗  $R$  を経由して充電し、コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  からの放電時にはトランジスタなどのスイッチ  $SW$  を経由して電流を流す。

【 0 0 1 9 】

図 7 は図 2 に示すモジュール 2 0 0 ( 図 7 の 5 0 0 ) を構成するコンデンサバンク 5 2 0 内のコンデンサ  $C_1 \sim C_N$  に充電し、コンデンサバンク 5 2 0 内のコンデンサに蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路 5 1 0 の第 3 実施例を示す図である。コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  への充電時にはリアクトル  $L$  およびトランジスタなどの半導体  $SC$  を経由して充電し、コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  からの放電時にはダイオード  $D$  を経由して電流を流す。

40

【 0 0 2 0 】

図 8 は図 2 に示すモジュール 2 0 0 ( 図 8 の 6 0 0 ) を構成するコンデンサバンク 6 2 0 内のコンデンサ  $C_1 \sim C_N$  に充電し、コンデンサバンク 6 2 0 内のコンデンサ  $C_1 \sim C_N$  に蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路 6 1 0 の第 4 実施例を示す図である。コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  への充電時にはリアクトル  $L$  およびトランジスタ等の半導体  $SC$  を経由して充電し、コンデンサ  $C_1 \sim C_N$  からの放電時にはトランジスタ

50

などのスイッチ SW を経由して電流を流す。

【 0 0 2 1 】

図 9 は図 2 に示すモジュール 2 0 0 の充放電回路 2 1 0 とコンデンサバンク 2 2 0 との間に設けられる電圧制御回路 7 5 0 と放電回路 7 7 0 の実施例を示す図である。電圧制御回路 7 5 0 は、リアクトル L と、第 1 半導体（例えば、トランジスタ）S C 1 とダイオード D とを有する。放電回路 7 7 0 は第 2 半導体（例えば、トランジスタ）S C 2 を有する。

【 0 0 2 2 】

電圧制御回路 7 5 0 は、所謂ブースト回路であり、第 1 半導体 S C 1 をオンにしたときにリアクトル L 1 に蓄電した電気エネルギーを第 1 半導体 S C 1 をオフにしたときにダイオード D を経由してコンデンサバンク 2 2 0 内のコンデンサ C 1 ~ C N に充電することでコンデンサ C 1 ~ C N の両端電圧を昇圧する。コンデンサバンク 2 2 0 内のコンデンサ C 1 ~ C N に充電された電気エネルギーはダイオード D により充電電圧制御回路 7 5 0 への逆流は阻止される。放電回路 7 7 0 はコンデンサバンク 2 2 0 内のコンデンサ C 1 ~ C N に充電された電気エネルギーを第 2 半導体 S C 2 を経由して図 1 に示すようなモータ駆動部に放電する。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 従来技術によるモータ駆動装置の概略ブロック構成図である。

【 図 2 】 本発明によるモジュールの回路図である。

20

【 図 3 】 図 2 に示すモジュールの複数個を並列接続した回路図である。

【 図 4 】 図 2 に示すモジュールの複数個を直列接続した回路図である。

【 図 5 】 図 2 に示すモジュールを構成するコンデンサバンク内のコンデンサに蓄電し、蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路の第 1 実施例を示す図である。

【 図 6 】 図 2 に示すモジュールを構成するコンデンサバンク内のコンデンサに蓄電し、蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路の第 2 実施例を示す図である。

【 図 7 】 図 2 に示すモジュールを構成するコンデンサバンク内のコンデンサに充電し、コンデンサバンク内のコンデンサに蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路の第 3 実施例を示す図である。

30

【 図 8 】 図 2 に示すモジュールを構成するコンデンサバンク内のコンデンサに充電し、コンデンサバンク内のコンデンサに蓄電された電気エネルギーをモータ駆動部に放電させる充放電回路の第 4 実施例を示す図である。

【 図 9 】 図 2 に示すモジュールの充放電回路とコンデンサバンクとの間に設けられる充電電圧制御回路と放電回路の実施例を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 4 】

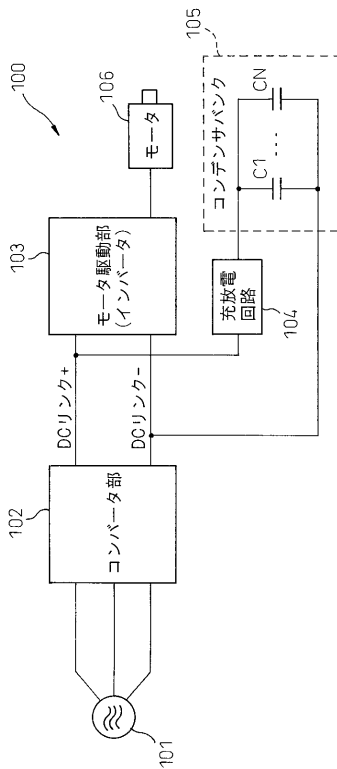
1 0 0	モータ駆動装置	
1 0 1	電源	
1 0 2	コンバータ部	
1 0 3	モータ駆動部（インバータ）	
1 0 4、2 1 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0、6 1 0	充放電回路	
1 0 5、2 2 0、3 2 0、4 2 0、5 2 0、6 2 0	コンデンサバンク	
1 0 6	モータ	
C 1 ~ C N	コンデンサ	
R	抵抗器	
D	ダイオード	
S W	スイッチ	
L	リアクタンス	

40

50

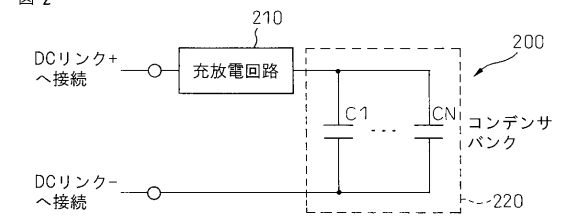
【 図 1 】

図 1



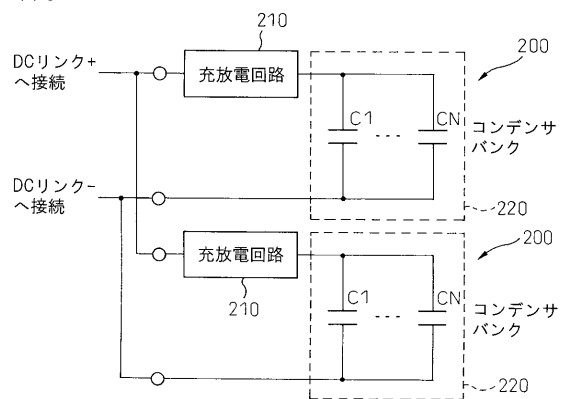
【 図 2 】

図 2

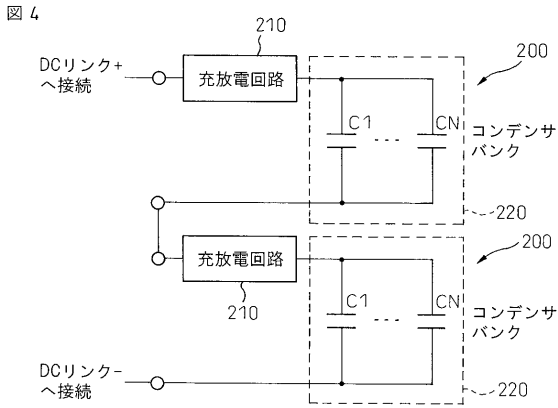


【 図 3 】

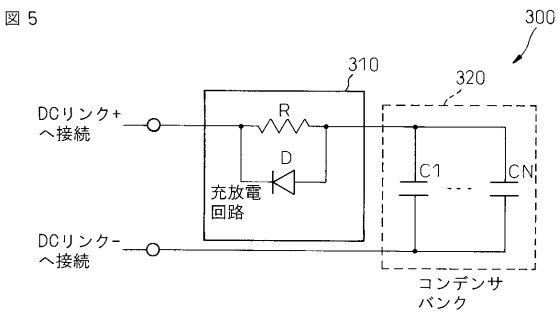
図 3



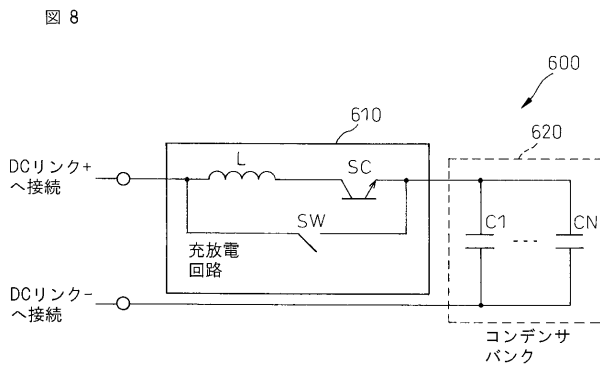
【 図 4 】



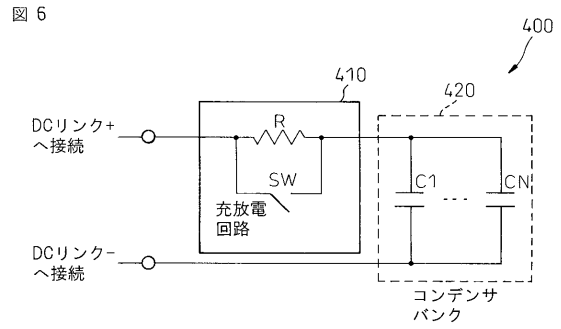
【 図 5 】



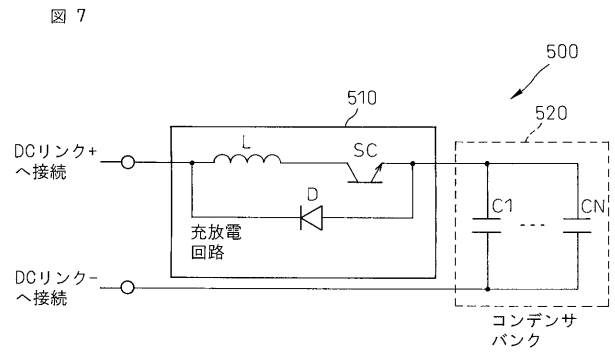
【 図 8 】



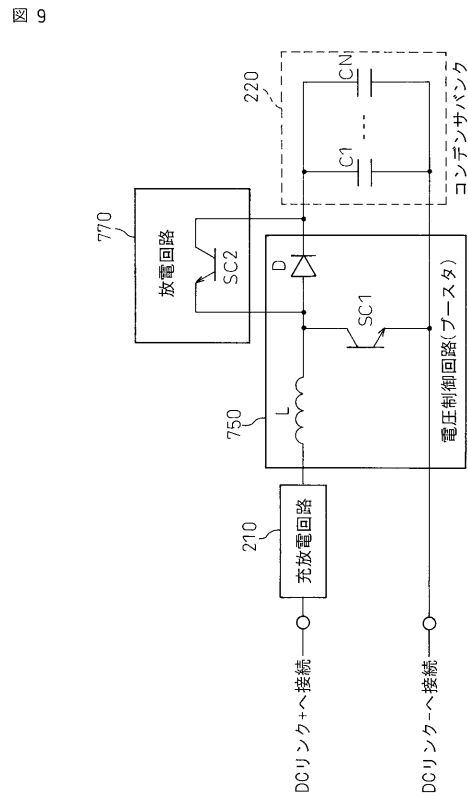
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 松原 俊介  
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 岩下 平輔  
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 山田 裕一  
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 羽生 茂樹  
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 酒井 幸次郎  
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 5H007 BB01 BB06 CA01 CB04 CB05 CC03 CC12 CC13 CC14 DA04  
DA06 DB01 FA01 FA02 FA12  
5H505 BB02 CC05 DD03 EE48 FF04 HA05 HB01  
5H730 AA14 AA16 AA20 AS08 AS13 AS17 BB04 BB06 BB14 BB57  
BB82 BB85 CC01 DD02 DD17 EE79 FG01 XX02 XX12 XX13