

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6112803号
(P6112803)

(45) 発行日 平成29年4月12日(2017.4.12)

(24) 登録日 平成29年3月24日(2017.3.24)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 H 53/10 (2006.01) HO 1 H 53/10 Z

請求項の数 8 外国語出願 (全 9 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-185016 (P2012-185016) | (73) 特許権者 | 594083128 |
| (22) 出願日 | 平成24年8月24日 (2012.8.24) | | シュネーデル、エレクトリック、インダストリーズ、エスアーエス |
| (65) 公開番号 | 特開2013-48091 (P2013-48091A) | | SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS |
| (43) 公開日 | 平成25年3月7日 (2013.3.7) | | フランス国リュエーユーマルメゾン、リュ、ジョゼフ、モニエ、35 |
| 審査請求日 | 平成27年7月23日 (2015.7.23) | (74) 代理人 | 100091982 |
| (31) 優先権主張番号 | 1102610 | | 弁理士 永井 浩之 |
| (32) 優先日 | 平成23年8月26日 (2011.8.26) | (74) 代理人 | 100091487 |
| (33) 優先権主張国 | フランス (FR) | | 弁理士 中村 行孝 |
| | | (74) 代理人 | 100082991 |
| | | | 弁理士 佐藤 泰和 |
| | | (74) 代理人 | 100105153 |
| | | | 弁理士 朝倉 悟 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高電流存在下での電気力学的補償を伴うパワーコンタクト装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気制御装置のパワーコンタクト装置(100、200、300)は、

- 少なくとも第1の固定コンタクト要素(11)と第2の可動コンタクト要素(12)とを備え、

前記第1の固定コンタクト要素と前記第2の可動コンタクト要素とは、電気的接触を形成し且つ電流を流すために電気的接触状態にあるような閉成位置と、2つの前記コンタクト要素が互いに分離して、電流の流れを遮断するような開放位置と、をとるように設計され、

- 電気力学的補償手段をさらに備え、

前記電気力学的補償手段は、ショート電流が生じた際に複数の前記コンタクト要素を前記閉成位置に保持し、この補償は、2つの前記コンタクト要素中で同じ方向に電流の流れが生じることによる電気力学的引力効果を用いて行われ、

前記固定コンタクト要素(11)と前記可動コンタクト要素(12)とは、前記開放位置において互いに向かい合うように配置された2つの近接している巻かれたターンの形態をしており、

前記各ターンは、透磁性と導電性とを有する材料であり、且つ、シングルパートを構成するような材料から形成されており、

前記シングルパートは、パワーコンタクトとして、誘導磁場を生成するコイルとして、及び、この磁場を補強しチャネリングを行う磁気回路として、機能し、

前記第2の可動コンタクト要素(12)は、前記第1の固定コンタクト要素(11)と第3の固定コンタクト要素(20)との間に挿入され、中央の前記開放位置の各サイドに位置する2つの閉成位置を有する逆電流コンタクト装置を構成し、

前記第3の固定コンタクト要素(20)は、前記第1の固定コンタクト要素(11)の前記巻かれたターンの材料と同じ材料から形成された巻かれたターンの形態をしており、前記第1の固定コンタクト要素に対して平行に伸び、

前記コンタクト装置(100、200、300)は三相反転スイッチに適用され、

前記三相反転スイッチの複数の極(R、S、T)は、絶縁材料から形成されたケース(25)の3つの近接するコンパートメントに格納され、

- 端にある2つの前記極(R、T)の前記第1の固定コンタクト要素(11)は、第1の接続端子(B1)に接続された第1の接続導体(22)により相互接続され、

- 端にある2つの前記極(R、T)の前記第3の固定コンタクト要素(20)は、第3の接続端子(B3)に接続された第2の接続導体(23)により相互接続され、

- 2つの前記接続導体(22、23)は、平行で、且つ、互いに分離されている、ことを特徴とするパワーコンタクト装置。

【請求項2】

前記第1の固定コンタクト要素(11)と前記第2の可動コンタクト要素(12)とは、鋼鉄金属材料から形成される、ことを特徴とする請求項1に記載のコンタクト装置(100、200、300)。

【請求項3】

前記第1の固定コンタクト要素(11)と前記第2の可動コンタクト要素(12)とは、熱可塑性バインダーを有する磁気金属パウダを焼結させることにより形成される、ことを特徴とする請求項2に記載のコンタクト装置(100、200、300)。

【請求項4】

前記第1の固定コンタクト要素(11)と前記第2の可動コンタクト要素(12)との2つの前記巻かれたターンは、前記開放位置においては2つの平行な面に伸び、前記第2の可動コンタクト要素は、垂直軸(X-X')上に回転するように搭載される、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載のコンタクト装置(100、200、300)。

【請求項5】

中央の前記極(S)は、第2の接続端子(B2)と接続されたパススルー導体(24)を備え、前記第2の接続端子は、前記反転スイッチの前記第1の接続端子(B1)と前記第3の接続端子(B3)との間に配置されている、ことを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載のコンタクト装置(300)。

【請求項6】

請求項1から4のいずれか1つに記載のコンタクト装置を用いる電気スイッチ。

【請求項7】

請求項1から4のいずれか1つに記載のコンタクト装置を用いる電気接触器。

【請求項8】

請求項1から5のいずれか1つに記載のコンタクト装置を用いる電気反転スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気制御装置のパワーコンタクト装置(power contact device)に関し、パワーコンタクト装置は以下を備える。

【0002】

- 少なくとも第1の固定コンタクト要素(stationary contact element)と第2の可動コンタクト要素(movable contact element)とを備え、第1の固定コンタクト要素と第2の可動コンタクト要素とは、電氣的接触を形成し、且つ、電流を流すための電氣的接触状態にあるような閉成位置(closed position)と、2つのコンタクト要素が互いに分

10

20

30

40

50

離して、電流の流れを遮断するような開放位置 (open position) とをとるように設計され、

- さらに、電気力学的補償手段 (electrodynamic compensation mean) を備え、この電気力学的補償手段は、ショート電流が生じた際に複数のコンタクト要素を閉成位置に保持し、この補償は、2つのコンタクト要素中で同じ方向に電流の流れが生じることによる電気力学的引力効果 (electrodynamic attraction effect) を用いて行われる。

【0003】

電気制御装置は遮断性 (breaking capacity) を持たず、しかしながら、そのコンタクトは、ショート状態の下で強制的に閉成状態に維持されなければならない、ショート状態は、ライン側に接続された保護回路ブレーカー (protective circuit breaker) により解消される。

10

【背景技術】

【0004】

ショート状態が生じた際のこのコンタクトの耐性を保証するために、反対方向に働く電気力学的対向力 (opposing electrodynamic force) により、コンタクトの間に働く電気力学的斥力 (electrodynamic repulsion force) を補償することが知られている。

【0005】

可動コンタクト上に働く力は、単位面積当たりの電流に比例し、一方、コンタクトの間の距離に反比例する。この距離は、小さな、もしくは、中程度の過電流に対する著しい影響を有するには大きすぎるものである。一方、大きなショート電流の場合には、電気力学的な力が高く、銅のコンタクト部分が変形することがある。

20

【0006】

特許文献FR2905795は、2つの分離されたコンタクト要素を備えるコンタクト装置に関するものであり、閉成位置においては、2つのコンタクト要素は互いに平行に伸びており、それぞれ、コンタクトパッドのペアが設けられている。閉成位置においては、2つのコンタクト要素は互いに向かい合うように配置されており、2つのコンタクト要素の中で同じ向きに流れる電流を2つのコンタクト要素で分け合うように、2つのコンタクト要素は、並列に電気的に接続されている。この結果、コンタクトパッドが閉成状態に維持されるような電気力学的引力が働く。これらの力は、すべてが空気中で生じることから、生じうる磁気回路の飽和により影響されることはない。大きなショート電流の場合には、引力は非常に高く、細長いブランチを有するコンタクト要素を変形させることがある。このようなコンタクト装置は、コンタクト要素ごとに2つのコンタクトパッドをさらに必要とし、製造コストを増加させる。

30

【0007】

他の公知の解決方法は、コンタクトを閉成状態に維持するために、U字型の磁気回路を用いることにより構成される。この結果、飽和状態により引力は限定され、しかしながら、電流を遮断するためのチャンバ (chamber) の能力を大きくする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、電流強度から独立した改善された電気力学的補償を伴う小さなサイズのパワーコンタクト装置を提供することにより構成される。

40

【0009】

本発明によるコンタクト装置は、2つの固定及び可動のコンタクト要素が、開放位置において互いに向かい合うように配置された2つの近接している (juxtaposed) 巻かれたターン (coiled turn) の形態をしており、各ターンは、透磁性と導電性とを有する材料であり、且つ、シングルパート (single part) を構成するような材料から形成されており、このシングルパートは、パワーコンタクトとして、誘導磁場 (magnetic induction field) を生成するコイルとして、及び、この磁場を補強しチャネリングを行う磁気回路として、機能することを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

閉成位置においては、電流が可動コンタクト要素から固定コンタクト要素まで流れる場合には、シリーズの2つのターンを持つコイルとして得られ、その結果、ターンが磁気回路として働くことから、ターン自身によりチャネリングされた磁場が形成される。この結果、電気力学的引力は可動ターンと固定ターンとの間に生じ、ショート状態もしくは過電流の場合には、コンタクトを閉成状態に維持する。このようなコンタクト装置は、所望の補償のための力を得るために複数のパーツを必要とする。この2つのターンは、磁気回路の飽和に従う電気力学的な力を限定することが可能であり、強い電流の上でのコンタクト要素の変形を避けることができる。

【 0 0 1 1 】

電気制御装置は、パワースイッチ、電気接触器 (contactor)、又は、反転スイッチ (reversing switch) であることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の1つの特徴によれば、第1のコンタクト要素と第2のコンタクト要素とは、鋼鉄金属材料もしくは熱可塑性バインダーを有する磁性金属パウダの焼結により形成される。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の特徴によれば、第1の固定コンタクト要素及び第2の可動コンタクト要素の2つの巻かれたターンは、開放位置においては2つの平行な面に伸びており、第2の可動コンタクト要素は、垂直軸上に回転するように搭載されている。

【 0 0 1 4 】

好ましい実施形態によれば、第2の可動コンタクト要素は、第1の固定コンタクト要素と第3の固定コンタクト要素との間に挿入され、中央の開放位置の各サイドに位置する2つの閉成位置を有する逆電流コンタクト装置 (current-reversing contact device) を構成する。第3の固定コンタクト要素は、第1の固定コンタクト要素の巻かれたターンの材料と同じ材料から形成された巻かれたターンの形態をしており、第1の固定コンタクト要素に対して平行に伸びる。

【 0 0 1 5 】

このようなコンタクト装置は、三相反転スイッチ (three-phase reversing switch) に適用され、この三相反転スイッチは、2つの相の間の接続を反転させることにより三相電気モータの回転の方向を反転させることができる。この反転スイッチのコンタクトは、ショート状態においては閉成状態に維持される。

【 0 0 1 6 】

反転スイッチの複数の極は、絶縁材料から形成されたケースの3つの近接するコンパートメントに格納されており、

- 端にある2つの極の第1の固定コンタクト要素は、第1の接続端子に接続された第1の接続導体 (connecting conductor) により相互接続 (interconnect) され、
- 端にある2つの極の第3の固定コンタクト要素は、第3の接続端子に接続された第2の接続導体により相互接続されている。

【 0 0 1 7 】

2つの接続導体は、平行で、且つ、互いに分離されており、電流遮断ギャップ (current interruption gap) の無いパススルー導体 (pass-through conductor) は有利には中央の極に集積される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明によるコンタクト装置の分解斜視図であり、このコンタクト装置は1つの固定コンタクト要素を備える。

【 図 2 】 図 2 は、本発明による他の実施形態の分解斜視図であり、反転スイッチタイプの固定コンタクトのペアが設けられたダブルコンタクト装置を有する。

【 図 3 】 図 3 は、各極に図 2 のコンタクト装置を用いた三相反転スイッチの2つの端部に

10

20

30

40

50

極を有するコンタクト装置を示す。

【図4】図4は、三相反転スイッチの3つの極を有するコンタクト装置を示し、この装置は、図3のコンタクト装置を用いるものであり、加えて、中央の極に集積されるパズルー導体を有する。

【図5】図5は、三相反転スイッチの分解斜視図であり、この三相反転スイッチの複数の極は絶縁材料から形成されたケースの3つの近接するコンパートメントに格納されている。

【発明を実施するための形態】

【0019】

他の利点及び特徴は、本発明の特有の実施形態についての下記の説明により、さらに明らかにされる。本発明の特有の実施形態は、単なる例示であって、本発明を限定するものではない。本発明の特有の実施形態は、添付の図面により示される。

10

【0020】

図1においては、電気制御装置のためのパワーコンタクト装置10は、第1の固定コンタクト要素11と第2の可動コンタクト要素12とを備える。第2の可動コンタクト要素12は、垂直方向に整列した2つの対向する端部13、14により定められた垂直軸 XX' の周りに回転するように搭載される。第1の固定コンタクト要素11には、第2の可動コンタクト要素12に固着された他のコンタクトパッド16と向かい合うように配置されたコンタクトパッド15が設けられている。2つのコンタクトパッド15、16は、電氣的接触を形成し、且つ、電流を流すために電氣的接触状態にあるような閉成位置、又は、第2の可動コンタクト要素12が回転した後にコンタクトパッド16が他のコンタクトパッド15と分離しているような開放位置をとることができる。このコンタクトの分離は、電流の流れを遮断する。

20

【0021】

コンタクト装置10の開放操作及び閉成操作は、電気装置のケースに格納された操作機構(operating mechanism)(不図示)を用いて行われる。特に、スイッチ、接触器、又は、反転スイッチタイプのこの制御機能装置は、遮断性(breaking capacity)を持たず、コンタクト要素11、12は、コンタクトパッド15、16の間で電気力学的斥力を生成することができる高い強度の電流の存在の下で、絶対的に閉成位置に維持される。

【0022】

過電流時における斥力を補償するために、固定コンタクト要素11と可動コンタクト要素12との両方は、透磁性と導電性とを有する材料から形成された巻かれたターンからなる。例えば、過熱されるために、この材料は、従来の銅の伝導体よりも断面を増加させることにより鋼鉄から形成することができる。

30

【0023】

コンタクト要素は、熱可塑性のモールディングにより転写することができる材料の顆粒(granule)を得るために、熱可塑性バインダーを有する微細な磁気金属パウダを混合することから構成されるMIM法により製造される。このようにして得られた部分は、熱可塑性バインダーを除去するために炉の中に置かれ、バインダーはガス状になって除去される。炉の温度上昇は、部分を焼結させることを可能にし、部分を凝集させ、金属部分の構造を与える。

40

【0024】

第1の固定コンタクト要素11と第2の可動コンタクト要素12との2つの巻かれたターンは、開放位置においては2つの平行な面に伸び、良好な耐電圧(dielectric strength)のために最適化された縮小された分離距離により、互いに隔てられている。各巻かれたターンは、細長いスロット19により互いに隔てられた下部ブランチ17と上部ブランチ18とを有し、スロットは、第2の可動コンタクト要素12の回転軸 XX' である垂直方向に対して直角に伸びる。

【0025】

透磁性と導電性とを有する材料から形成された各巻かれたターンは、パワーコンタクト

50

としての役割と、誘導磁場を生成するコイルとしての役割と、さらに、この磁場を補強しチャネリングを行う磁気回路としての役割と、が結合した役割を行うシングルパートを形成する。

【0026】

図1は、コンタクト装置10の分解斜視図であり、この図から、2つのコンタクト要素11、12がそれらのコンタクトパッド15、16を介して電氣的に接触することがイメージできる。破線TRは、コンタクトパッド16が固定コンタクトパッド15に対して係合している際の閉成位置における電流の流れを示す。電流の流れる方向は、2つのループの下部ブランチ17中と同じ方向であることがわかる。2つのループの2つの上部ブランチ18の中でも同様である。このような電流の流れは、ショート電流が生じた際に2つのループの間に電気力学的引力を生じさせる。引力F1及びF2は、単位面積当たりの電流に比例し、同じ電流によりコンタクトパッド15、16の面に与えられる斥力を補償することができる。従って、ショート電流の存在の下で、閉成位置にコンタクト要素11、12を維持することが保障される。パワー供給源に対してライン側に位置する保護回路ブレーカーを操作した後に、ショート電流は解消される。

10

【0027】

引力F1及びF2は、さらに、2つの隣り合う磁気材料のループにより形成された磁気回路により補強される。この磁気回路は、最適な引力効果を得るために、シリーズに巻かれた2つの巻かれたターンにより生成された磁界の力線とチャネリングし、且つ、集結させる。

20

【0028】

コンタクト装置10の電気力学的補償を伴うこのような構造は、特に、スイッチ、接触器、又は、反転スイッチといった、ショート電流の存在の下で応答することのない電気装置に適用することができる。

【0029】

図2においては、図1のコンタクト装置10のものと同じように設計された部分には、同じ符号を用いる。第2の可動コンタクト要素12は、第1の固定コンタクト要素11と第3の固定コンタクト要素20との間に挿入され、中央の開放位置の各サイドに位置する2つの閉成位置を有する逆電流コンタクト装置100を形成する。第3の固定コンタクト要素20は、第1の固定コンタクト要素11の巻かれたターンの材料と同じ材料から形成された巻かれたターンの形態をしており、第1の固定コンタクト要素に対して平行に伸びる。第2の可動コンタクト要素12のコンタクトパッド16は、第1の固定コンタクト要素11のコンタクトパッド15、もしくは、第3の固定コンタクト要素20のコンタクトパッド21（破線で示される）と接触することができる。

30

【0030】

図2から、2つのコンタクト要素11、12がそれらのコンタクトパッド15、16を介して電氣的に接触することがイメージできる。破線TRは、閉成位置における電流の流れを示し、電流の流れの方向は図1のものと同じであり、電気力学的補償のための同じ引力F1及びF2を伴う。反転スイッチコンタクト装置100の他の状態においては、コンタクトパッド16が第3の固定コンタクト要素20のコンタクトパッド21に対して係合するように、第2の可動コンタクト要素12が反対方向に回転する。この場合、シリーズに巻かれた2つの巻かれたターンは、閉成位置に保持するための同じ電気力学的引力を有する。

40

【0031】

図3は、各極に図2のコンタクト装置100を用いた、三相反転スイッチの2つの端の極R、Tを有するコンタクト装置200を示す。端にある2つの極R、Tの第1の固定コンタクト要素11は、第1の接続端子B1に接続された第1の接続導体22により電氣的に相互接続されている。端にある2つの極R、Tの第3の固定コンタクト要素20は、第3の接続端子B3に接続された第2の接続導体23により相互接続されている。2つの接続導体22、23は、平行で、且つ、互いに分離されている。

50

【 0 0 3 2 】

図4は、図3のコンタクト装置200を用いた三相反転スイッチの3つの極R、S、Tを有するコンタクト装置300を示し、加えて、中央の極Sに集積される電流遮断ギャップの無いパススルー導体24を有する。この導体24は、第2の接続端子B2と接続された連続するコンタクトパッドにより形成され、第2の接続端子は、反転スイッチの第1の端子B1と第3の端子B3との間に配置される。

【 0 0 3 3 】

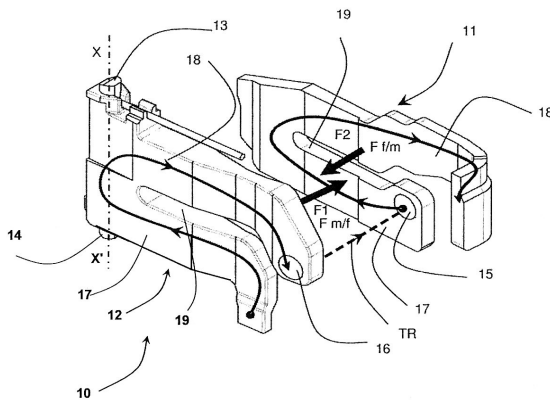
図5は、三相反転スイッチの分解斜視図であり、この三相反転スイッチの複数の極R、S、Tは、絶縁材料から形成されたケース25の3つの近接するコンパートメントに格納されている。複数のコンパートメントは垂直分離壁(vertical separating wall)26により互いに隔てられており、コンタクト装置200は、開かれたケース25の上部を介して端にある極R、Tに挿入される。ナット27は、複数の極におけるコンタクト装置200のコンタクトストリップ(contact strip)を固定するように働く。

10

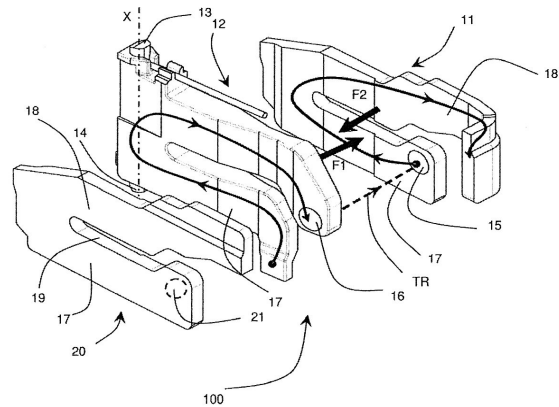
【 0 0 3 4 】

反転スイッチの最終的なアセンブリは、中央の極Sにパススルー導体24をフィットさせ、それに続いて、動作機構(actuating mechanism)及びカバー(不図示)にフィットさせることにより行われる。

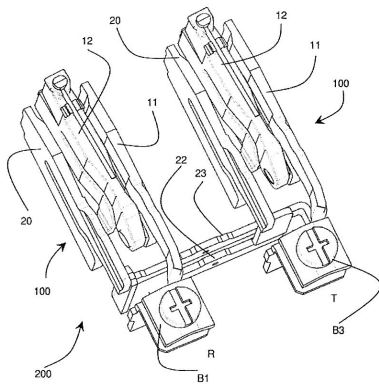
【 図 1 】



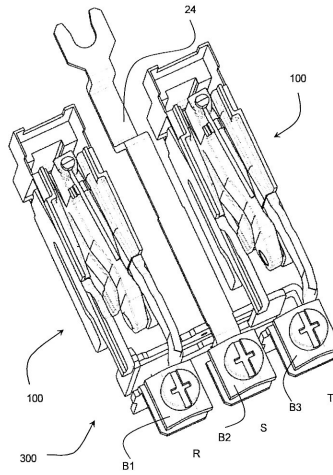
【 図 2 】



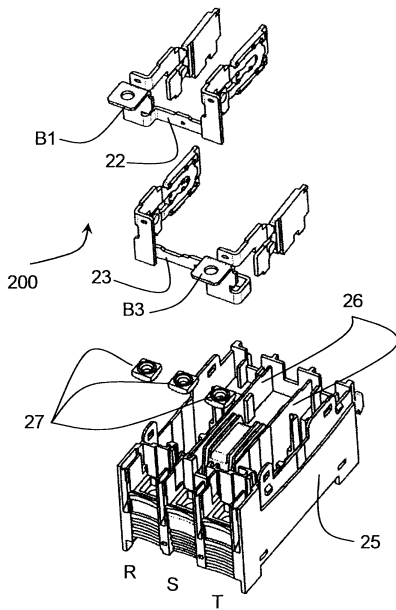
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100117787
弁理士 勝沼 宏仁
- (74)代理人 100103263
弁理士 川崎 康
- (74)代理人 100107582
弁理士 関根 毅
- (74)代理人 100118843
弁理士 赤岡 明
- (74)代理人 100161517
弁理士 大浦 裕美
- (72)発明者 ジェラルド、ル、ユード
フランス国エブルー、リュ、オーギュスト、ロダン、15

審査官 岡崎 克彦

- (56)参考文献 特開2001-057798(JP,A)
特開平03-246834(JP,A)
特開2002-343478(JP,A)
特開昭64-000622(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 45/00 - 45/14
H01H 50/00 - 59/00