

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ受電端が高圧母線を介して受電系統に接続され出力端が低圧母線を介して非常用負荷に接続される複数の高圧フィード変圧器の各々の受電端に、前記受電系統の停電時に非常用電源装置を前記高圧母線を介して接続する非常用電源による停電時給電方式であって、

前記非常用電源装置自体のインピーダンスが、前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィード変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスであり、当該インピーダンスの前記非常用電源装置から、前記受電系統の停電時に前記高圧母線および前記高圧フィード変圧器を介して前記非常用負荷に給電する

10

ことを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

前記非常用電源装置が、非常用電源と、受電端が前記非常用電源の出力端に接続され前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィード変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスとなる非常用電源変圧器と、閉成時に前記非常用電源変圧器の出力端と前記高圧母線とを接続する非常用電源連絡遮断器とで構成され、

前記非常用電源連絡遮断器の閉成時に、前記非常用電源から、前記非常用電源変圧器と前記非常用電源連絡遮断器と前記高圧母線と前記高圧フィード変圧器とを介して前記非常用負荷に給電する

20

ことを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

前記非常用電源装置が、非常用電源と、入力端が前記非常用電源の出力端に接続され前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィード変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスとなるリアクトルと、閉成時に前記リアクトルの出力端と前記高圧母線とを接続する非常用電源連絡遮断器とで構成され、

30

前記非常用電源連絡遮断器の閉成時に、前記非常用電源から、前記リアクトルと前記非常用電源連絡遮断器と前記高圧母線と前記高圧フィード変圧器とを介して前記非常用負荷に給電する

ことを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

前記非常用電源装置が、非常用電源と、入力端が前記非常用電源の出力端に接続され前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィード変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスとなる抵抗と、閉成時に前記抵抗の出力端と前記高圧母線とを接続する非常用電源連絡遮断器とで構成され、

40

前記非常用電源連絡遮断器の閉成時に、前記非常用電源から、前記抵抗と前記非常用電源連絡遮断器と前記高圧母線と前記高圧フィード変圧器とを介して前記非常用負荷に給電する

ことを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

前記非常用電源装置が、非常用電源と、非常用電源遮断器と、受電端が前記非常用電源の出力端に前記非常用電源遮断器を介して接続され前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィード変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスと、閉成時に前記インピーダンスの出力端と前記高圧母線とを

50

接続する非常用電源連絡遮断器とで構成され、

非常用電源遮断器と前記非常用電源連絡遮断器とは同時に閉成され、

前記非常用電源遮断器および前記非常用電源連絡遮断器の閉成時に、前記非常用電源から、前記非常用電源遮断器と前記インピーダンスと前記非常用電源連絡遮断器と前記高圧母線と前記高圧フィーダ変圧器とを介して前記非常用負荷に給電することを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

閉成時に前記低圧母線間を接続する低圧母線連絡開閉器が設けられ、

前記複数の高圧フィーダ変圧器の各々の受電端と前記高圧母線との間に高圧フィーダ変圧器一次遮断器が設けられ、

前記停電時に、前記複数の高圧フィーダ変圧器の前記高圧フィーダ変圧器一次遮断器が選択的に遮断されると共に前記低圧母線連絡開閉器が閉成され、

非常用電源連絡遮断器の閉成により、前記非常用電源から、前記非常用電源連絡遮断器と前記高圧母線とを介して、前記高圧フィーダ変圧器一次遮断器が選択的に遮断された高圧フィーダ変圧器に対応する前記非常用負荷と、対応する前記高圧フィーダ変圧器一次遮断器が遮断されなかった高圧フィーダ変圧器に対応する前記非常用負荷とに給電することを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 7】

請求項 2～6 の何れか一に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

前記非常用電源が発電機であり、

前記発電機の電圧確立に基づいて前記非常用電源連絡遮断器が閉成することを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の非常用電源による停電時給電方式において、

前記非常用電源装置の非常用電源が発電機であり、

前記発電機を、その内部インピーダンス値の大きさが、標準の発電機の内部インピーダンス値の 2 倍である 20 % の発電機とした

ことを特徴とする非常用電源による停電時給電方式。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、それぞれ受電端が高圧母線を介して受電系統に接続され出力端が低圧母線を介して非常用負荷に接続される複数の高圧フィーダ変圧器の各々の受電端に、前記受電系統の停電時に非常用電源装置を前記高圧母線を介して接続する非常用電源による停電時給電方式に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の非常用電源による停電時給電方式においては、高圧フィーダ変圧器群の各高圧フィーダ変圧器の容量を制限した順次投入を行なうか、励磁突入電流を抑制する為に高圧フィーダ変圧器毎のバイパス回路や高圧フィーダ変圧器との発電機同時励磁等の手段で減電圧始動を行なうかしていた。（例えば特許文献 1 参照）

また、従来の非常用電源による停電時給電方式においては、高圧フィーダ変圧器を接続した状態で発電機の電圧確立と並行し減電圧始動を行なっていた。（例えば特許文献 2 参照）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 1 - 14400 号公報

【特許文献 2】特開昭 61 - 73598 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の各高圧フィーダ変圧器の容量を制限した順次投入方式による減電圧始動では特許文献1に説明されている制御回路が複雑化するという問題がある。また、特許文献2に記載の高圧変圧器と発電機を接続した状態で発電機の電圧確立を行なう減電圧始動方式では、高圧変圧器フィーダの二次側でバックアップとしての母線連絡の更なるバックアップとしての位置付けの場合、非常用電源との一体制御が難しく、制御が複雑化するという問題があった。

【0005】

10

この発明は、前述のような実情に鑑みてなされたもので、励磁突入電流を非常用電源装置で抑制することを可能にすることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る非常用電源による停電時給電方式は、それぞれ受電端が高圧母線を介して受電系統に接続され出力端が低圧母線を介して非常用負荷に接続される複数の高圧フィーダ変圧器の各々の受電端に、前記受電系統の停電時に非常用電源装置を前記高圧母線を介して接続する非常用電源による停電時給電方式であって、前記非常用電源装置自体のインピーダンスが、前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィーダ変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスであり、当該インピーダンスの前記非常用電源装置から、前記受電系統の停電時に前記高圧母線および前記高圧フィーダ変圧器を介して前記非常用負荷に給電するものである。

20

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、それぞれ受電端が高圧母線を介して受電系統に接続され出力端が低圧母線を介して非常用負荷に接続される複数の高圧フィーダ変圧器の各々の受電端に、前記受電系統の停電時に非常用電源装置を前記高圧母線を介して接続する非常用電源による停電時給電方式であって、前記非常用電源装置自体のインピーダンスが、前記停電時の前記非常用電源装置からの給電時に前記高圧フィーダ変圧器および前記非常用電源装置に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスであり、当該インピーダンスの前記非常用電源装置から、前記受電系統の停電時に前記高圧母線および前記高圧フィーダ変圧器を介して前記非常用負荷に給電するので、励磁突入電流を非常用電源装置で抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1を示す図で、非常用電源による停電時給電方式を適用した主回路系統構成の一例を示す図である。

【図2】この発明の実施の形態1を示す図で、図1の動作を制御フローチャートで例示する図ある。

【図3】この発明の実施の形態1を示す図で、図2のフローにおける通常運転時と、図1における充電部とを対比的に例示する図である。非常用電源による停電時給電方式を適用した主回路系統構成の他の例を示す図である。

40

【図4】この発明の実施の形態1を示す図で、図2のフローにおける停電時と、図1における非充電部とを対比的に例示する図である。

【図5】この発明の実施の形態1を示す図で、図2のフローにおける発電機起動および発電機出力電圧確立の状態と、図1における充電部とを対比的に例示する図である。

【図6】この発明の実施の形態1を示す図で、図2のフローにおける発電機連絡遮断器オン（閉成）および非常用電源装置からの非常用負荷への給電の状態と、図1における充電部とを対比的に例示する図である。

【図7】この発明の実施の形態2を示す図で、非常用電源による停電時給電方式を適用し

50

た主回路系統構成の他の例を示す図である。

【図 8】この発明の実施の形態 3 を示す図で、非常用電源による停電時給電方式を適用した主回路系統構成のさらに他の例を示す図である。

【図 9】この発明の実施の形態 4 を示す図で、非常用電源による停電時給電方式の制御フローの他の例を示す図である。

【図 10】この発明の実施の形態 5 を示す図で、非常用電源による停電時給電方式を適用した主回路系統構成のさらに他の例を示す図である。

【図 11】この発明の実施の形態 5 を示す図で、図 10 の動作を制御フローチャートで例示する図ある。

【図 12】この発明の実施の形態 6 を示す図で、非常用電源による停電時給電方式の制御フローのさらに他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に例示のこの発明の実施の形態 1 ~ 6 は、励磁突入電流自身により、非常用電源の内部インピーダンスや非常用電源の主回路と直列に接続されたインピーダンスによる電圧抑制と励磁突入電流抑制効果を利用し非常用電源機器耐量以内で最小限の制御により非常用電源を系統に接続する停電時給電方式の各種事例、簡易な制御を可能とする停電時給電方式の各種事例、既存の系統への非常用電源の適用を可能とする融通性の高い停電時給電方式の各種事例を例示するものであり、以下、実施の形態 1 ~ 6 を順に説明する。

【0010】

実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 を図 1 ~ 図 6 に基づいて説明する。図 1 は非常用電源による停電時給電方式を適用した主回路系統構成の一例を示す図で、受電系統 1 から受電遮断器 6 で受電する高圧母線 H B 以下の配電系統を示すものである。図 2 は図 1 の動作を制御フローチャートで例示する図、図 3 ~ 図 6 は図 2 のフローにおける各ステップの動作状態と当該動作状態での図 1 における充電部とを対比的に例示する図である。

【0011】

配電系統は、高圧母線 H B から低圧母線 A 側 L B A に降圧する高圧フィード変圧器 3、高圧フィード変圧器 3 の一次側遮断器である高圧フィード変圧器一次遮断器 9、高圧フィード変圧器 3 の二次側遮断器 11、低圧母線 A 側 L B A の非常用負荷 E L 1 の負荷開閉器 13、非常用負荷 E L 2 の負荷開閉器 14、高圧母線 H B から低圧母線 B 側 L B B に降圧する高圧フィード変圧器 4、高圧フィード変圧器 4 の一次側遮断器である高圧フィード変圧器一次遮断器 10、高圧フィード変圧器 4 の二次側遮断器 12、低圧母線 B 側 L B B の非常用負荷 E L 3 の負荷開閉器 16、非常用負荷 E L 4 の負荷開閉器 17、で構成されている。

なお、本発明における非常用負荷は、設備運用上停電時にも電力を供給することが望ましい負荷を意味する。例えば、消防設備（スプリンクラー、消火栓、排煙設備、など）、非常用エレベータ、などの消防法で義務付けられた非常用負荷については対象外となる。

【0012】

高圧母線 H B には受電系統の電源バックアップとしての非常用電源装置 E G E を接続している。非常用電源装置 E G E は、ガスタービン発電機やディーゼル発電機などの非常用電源（以下、「非常用発電機」または単に「発電機」と記す。図では単に「発電機」と記す。）2、非常用電源遮断器である非常用発電機遮断器（以下、「非常用発電機遮断器」と記す）7、非常用電源変圧器 5、非常用電源連絡遮断器である非常用発電機連絡遮断器（以下、「非常用発電機連絡遮断器」と記し、図にも「非常用発電機連絡遮断器」と表記する）8、で構成される。

【0013】

次に図 1 の動作について図 2 の制御フローチャートにより説明する。

図 1 の配電系統において、受電系統 1 の常時運転中（ステップ S T 1）に、受電系統 1 の事故等により停電が発生する（ステップ S T 2）と、非常用電源装置 E G E の非常用発

10

20

30

40

50

電機 2 を起動し（ステップ S T 3）、電圧確立（ステップ S T 4）した後、非常用発電機連絡遮断器 8 を投入し（ステップ S T 5）、前記停電下で、非常用負荷 E L 1, E L 2, E L 3, E L 4, … に非常用電源装置 E G E から給電される。

【 0 0 1 4 】

通常、発電機の機器耐量上の制約から発電機容量の 3 倍の容量以下の変圧器までが投入可能となるが、非常用発電機変圧器 5 を設置することにより、配電系統側に接続される変圧器（高圧フィーダ変圧器 3, 4, …）の容量の制約がなくなる為、既設配電系統に非常用電源装置 E G E を簡単に増設でき、非常用電源装置 E G E の既設配電系統への投入制御においても既設回路の高圧フィーダ変圧器の開閉制御や非常用負荷の開閉制御が不要で、非常用電源装置 E G E にも標準仕様のものを適用可能という利点がある。

10

【 0 0 1 5 】

以下、さらに詳細に説明する。

変圧器の励磁突入電流の値は、汎用変圧器においては定格電流の 10 倍程度とされている。例えば、非常用発電機 2 の容量が 750 KVA の場合に、非常用発電機 2 と同容量の非常用電源変圧器 5 を設ければ、750 KVA の 10 倍程度の励磁突入電流に抑制される。系統側に接続の高圧フィーダ変圧器 3, 4, … の合計容量が仮に 4500 KVA であるとした場合、非常用電源変圧器 5 を設けていなければ 4500 KVA の 10 倍程度という非常用発電機定格 750 KVA の 6 倍の容量 4500 KVA の 10 倍程度の励磁突入電流が瞬間的に流れることになる。この場合、前述の非常用発電機 2 の容量の 3 倍以内の耐量に収めるために、2250 KVA の 2 段階、1500 KVA の 2 段階等で高圧フィーダ変圧器の順次投入が必要となるが、通常は高圧フィーダ変圧器の投入は手動投入を前提としており、順次投入をする為には、停電時に高圧フィーダ変圧器 3, 4, … を系統の高圧母線 H B から切り離し、非常用発電機 2 の起動後に順次投入する自動制御が必要になる。

20

【 0 0 1 6 】

ここで、電流による電圧降下に応じ突入電流値が下がること等もあり、厳密には複雑な計算や解析が必要であるが、定性的には「変圧器巻線への印加電圧が低くなれば励磁突入電流値も下がる」ことから、非常用電源変圧器 5 のインピーダンスによる電圧降下で励磁突入電流を抑制するのが本実施の形態 1 である。

【 0 0 1 7 】

30

なお、本実施の形態 1 において、図 3 ~ 図 6 に、図 2 のフローにおける各ステップの動作状態と当該動作状態での図 1 における充電部とを対比的に例示してあるように、

図 3 (1) のフローにおける通常運転時（ステップ S T 1）の状態では、充電部分は図 3 (2) における太線の部分となり、

図 4 (1) のフローにおける停電発生（ステップ S T 2）の状態では、充電部分は無くなり、図 4 (2) に例示するように太線の部分がなくなり、

図 5 (1) のフローにおける発電機起動（ステップ S T 3）および発電機出力電圧確立（ステップ S T 4）の状態では、充電部分は図 5 (2) における非常用電源装置 E G E 内の太線の部分となり、

図 6 (1) のフローにおける発電機連絡遮断器 8 オン（閉成）（ステップ S T 5）および非常用電源装置 E G E からの非常用負荷 E L 1, E L 2, … への給電（ステップ S T 6）の状態では、充電部分は図 6 (2) における太線の部分となる。

40

【 0 0 1 8 】

前述のように、本実施の形態 1 は、それぞれ受電端が高圧母線 H B を介して受電系統 1 に接続され出力端が低圧母線 L B A, L B B, … を介して非常用負荷 E L 1, E L 2, …, E L 3, E L 4, … に接続される複数の高圧フィーダ変圧器 3, 4, … の各々の受電端に、前記受電系統 1 の停電時に非常用電源装置 E G E を前記高圧母線 H B を介して接続する非常用電源による停電時給電方式であって、前記非常用電源装置 E G E 自体のインピーダンスが、前記停電時の前記非常用電源装置 E G E からの給電時に前記高圧フィーダ変圧器 3, 4, … および前記非常用電源装置 E G E に流れる励磁突入電

50

流を共に抑制するインピーダンスであり、当該インピーダンスの前記非常用電源装置 E G E から、前記受電系統 1 の停電時に前記高圧母線 H B および前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . を介して前記非常用負荷 E L 1 , E L 2 , . . . , E L 3 , E L 4 , . . . に給電する非常用電源による停電時給電方式であり、また、前記非常用電源装置 E G E が、非常用電源 2 と、受電端が前記非常用電源 2 の出力端に接続され前記停電時の前記非常用電源装置 E G E からの給電時に前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . および前記非常用電源装置 E G E に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスとなる非常用電源変圧器 5 と、閉成時に前記非常用電源変圧器 5 の出力端と前記高圧母線 H B とを接続する非常用電源連絡遮断器 8 とで構成され、前記非常用電源連絡遮断器 8 の閉成時に、前記非常用電源 2 から、前記非常用電源変圧器 5 と前記非常用電源連絡遮断器 8 と前記高圧母線 H B と前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . とを介して前記非常用負荷 E L 1 , E L 2 , . . . , E L 3 , E L 4 , . . . に給電する非常用電源による停電時給電方式であり、さらにまた観点を換えれば、高圧フィード変圧器群 3 , 4 , . . . と高圧フィード変圧器の二次側に母線連絡バックアップ（低圧母線 L B A , L B B を接続する低圧母線連絡開閉器 1 5 を有する回路）を持つ配電系統において、受電系統 1 の電源バックアップとして高圧母線 H B に非常用電源 2 を接続する場合、必要な非常用電源 2 容量相当の非常用電源変圧器 5 を高圧母線 H B と非常用電源 2 間に設置することで高圧フィード変圧器群 3 , 4 , . . . と非常用電源 2 に流れる励磁突入電流を共に抑制する非常用電源投入制御方式あるいは非常用電源による停電時給電方式であって、非常用発電機 2 を接続する非常用電源変圧器 5 を非常用電源装置 E G E 内に含むことができ、励磁突入電流を非常用電源装置 E G E のみで抑制することが可能なので、非常用電源装置 E G E の単純な投入方式とすることが出来る。

【 0 0 1 9 】

また、本実施の形態 1 は、非常用電源 2 の起動制御と配電系統の投入制御とを独立させ、単純な投入制御を行なった場合の非常用電源 2 へのストレスを軽減するためにインピーダンスとしての非常用電源変圧器 5 を高圧母線 H B と非常用電源 2 間に挿入し、非常用電源 2 の耐量以内の励磁突入電流に抑制しながら減電圧始動相当の効果を得る非常用電源による停電時給電方式である。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 2 .

以下、この発明の実施の形態 2 を図 7 に基づいて説明する。

本実施の形態 2 は、系統的には図 1 の配電系統における非常用電源変圧器 5 を非常用発電機 2 と同等の容量のリアクトル 1 8 に置換え非常用電源装置 E G E を高圧仕様とした構成の事例であり、制御フローは実施の形態 1 の図 2 と同様である。この実施の形態 2 によれば、標準仕様の非常用電源装置 E G E に高圧仕様のものを適用可能で主回路導体サイズを低減化することが出来るという更なる効果がある。

【 0 0 2 1 】

また、本実施の形態 2 は、非常用電源装置 E G E が、非常用電源 2 と、入力端が前記非常用電源 2 の出力端に接続され前記停電時の前記非常用電源装置 E G E からの給電時に前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . および前記非常用電源装置 E G E に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスとなるリアクトル 1 8 と、閉成時に前記リアクトル 1 8 の出力端と前記高圧母線 H B とを接続する非常用電源連絡遮断器 8 とで構成され、前記非常用電源連絡遮断器 8 の閉成時に、前記非常用電源 2 から、前記リアクトル 1 8 と前記非常用電源連絡遮断器 8 と前記高圧母線 H B と前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . とを介して前記非常用負荷 E L 1 , E L 2 , . . . , E L 3 , E L 4 , . . . に給電する非常用電源による停電時給電方式であり、換言すれば、受電系統 1 と非常用電源 2 間に限流リアクトル 1 8 を設置することで高圧フィード変圧器群と非常用電源に流れる励磁突入電流を共に抑制する停電時給電方式である。

【 0 0 2 2 】

また、本実施の形態 2 では、リアクトル 1 8 として限流リアクトルを使用し、リアクト

ル 18 のインピーダンスによる電圧降下で、実施の形態 1 と同様に前記励磁突入電流を抑制する。

リアクトル 18 の容量は非常用発電機 2 の定格容量に合わせるのが経済的となる。

また、非常用発電機は、標準仕様では 440 V の低圧仕様であるが、高圧仕様では 6600 V となる。同一容量の 750 KVA の発電機であれば、定格電流値は、前記低圧仕様では 984 A となるのに対し、前記高圧仕様では 65.6 A となるので非常用発電機 2 の巻線自体を細くでき、非常用発電機 2 の体格を小さくできる。

【0023】

実施の形態 3 .

以下、この発明の実施の形態 3 を図 8 に基づいて説明する。

本実施の形態 3 は、系統的には図 1 の配電系統における非常用電源変圧器 5 と非常用電源連絡遮断器 8 とを省略した構成となる。励磁突入電流値が変圧器受電端で電圧値に比例することを考慮し、非常用発電機 2 の内部インピーダンスを、汎用の非常用発電機の標準内部インピーダンスの 10 % 程度から 20 % 程度の大ききとすることで、励磁突入電流値を 60 % 以下に抑制可能となり、非常用電源 2 が非常用発電機の場合はその軸作用トルクを全電圧突発短絡時の 30 % 程度に抑制できる。また、この実施の形態 3 によれば、高圧フィーダ変圧器 3, 4, . . . の順次投入や励磁突入電流抑制を目的とした前述の従来方式のような特別な設備を不要とすることが出来る。

【0024】

例えば、非常用発電機 2 の内部インピーダンスが汎用の非常用発電機の標準内部インピーダンスの 10 % の場合は、非常用発電機 2 は、その全電圧時の励磁突入電流は全電圧での突発短絡電流より小さく、また励磁突入電流による瞬時電圧降下が 30 % 以上あるため、非常用発電機 2 の軸に作用するトルクは、出力（電流と回路電圧との積）に比例した全電圧での突発短絡時の 50 % 以下となる。つまり、電流は回路電圧に比例し、電圧降下 30 % 減の 2 乗に比例し、 $(100\% - 30\%)^2 = 49\%$ となり、トルクは出力（電流と回路電圧との積）に比例した全電圧での突発短絡時の 50 % 以下となる。

非常用発電機 2 の内部インピーダンスが 20 % と前記汎用の非常用発電機の標準内部インピーダンス 10 % の場合より 10 % 増えると（つまり、非常用発電機 2 の内部インピーダンスが汎用の標準の非常用発電機の標準内部インピーダンスの 2 倍に増えると）、前記瞬時電圧降下は 40 % （つまり、 $30\% + 10\%$ ）以上となるので、 $(100\% - 40\%)^2 = 36\%$ となる。

【0025】

また、本実施の形態 3 は、非常用電源装置 EGE の非常用電源 2 が発電機であり、前記発電機 2 を、その内部インピーダンス値の大きさが、標準の発電機の内部インピーダンス値の 10 ~ 20 % の発電機とした停電時給電方式であり、換言すれば、非常用電源 2 の内部インピーダンスを高く製作することで高圧フィーダ変圧器群 3, 4, . . . と非常用電源 2 に流れる励磁突入電流を共に抑制する停電時給電方式である。

なお、前記内部インピーダンス 10 %、内部インピーダンス 20 % は、周知の自己容量をベースとした % Z（パーセントインピーダンス）で表記した事例である。

【0026】

実施の形態 4 .

以下、この発明の実施の形態 4 を図 9 に基づいて説明する。

本実施の形態 4 は、前述の実施の形態 1 の図 2 の制御フローに、低圧母線連絡開閉器 15 をオン（閉成）して低圧側の母線（LBA, LBB）連絡を行った状態（ステップ ST7）で高圧フィーダ変圧器 4 の一次遮断器 10 をオフ（解列）（ステップ ST8）する制御フローを追加した制御を行う事例である。

この実施の形態 4 によれば、低圧母線連絡開閉器 15 をオン（閉成）して低圧側の母線（LBA, LBB）連絡を行った状態（ステップ ST7）で高圧フィーダ変圧器 4 の一次遮断器 10 をオフ（解列）（ステップ ST8）するので、高圧フィーダ変圧器 3 のみが給電されるので、つまり、非常用電源投入時の高圧フィーダ変圧器を 2 台（3, 4）から 1

10

20

30

40

50

台(3)として、投入する高圧フィーダ変圧器の合計容量を半分とすることができるので、励磁突入電流を下げることができる。

【0027】

例えば、高圧フィーダ変圧器3の容量が750KVA、高圧フィーダ変圧器3の容量が750KVAの場合、単純に非常用発電機2を投入すると、高圧フィーダ変圧器3,4の合計容量である1500KVAに相当した励磁突入電流が流れる。

なお、非常用負荷EL1, EL2, ..., EL3, EL4, ...の合計容量自体は高圧フィーダ変圧器1台で低圧母線LBA, LBBの何れからでも供給可能である。

従って、低圧母線連絡開閉器15をオン(閉成)にして低圧母線LBA, LBB間連絡をとっていれば、例えば高圧フィーダ変圧器3の1台のみを投入すればよく、その場合は高圧フィーダ変圧器1台分の容量750KVAとなり、高圧フィーダ変圧器2台投入した場合の高圧フィーダ変圧器群の合計容量1500KVAの半分の容量となり、励磁突入電流を下げるることができる。

【0028】

また、本実施の形態4は、閉成時に前記低圧母線LBA, LBB間を接続する低圧母線連絡開閉器15が設けられ、前記複数の高圧フィーダ変圧器3,4の各々の受電端と前記高圧母線HBとの間に高圧フィーダ変圧器一次遮断器9,10が設けられ、前記停電時に、前記複数の高圧フィーダ変圧器3,4の前記高圧フィーダ変圧器一次遮断器9,10が選択的に遮断されると共に前記低圧母線連絡開閉器15が閉成され、前記非常用電源連絡遮断器8の閉成により、前記非常用電源2から、前記非常用電源連絡遮断器8と前記高圧母線HBとを介して、前記高圧フィーダ変圧器一次遮断器10が選択的に遮断された高圧フィーダ変圧器4に対応する前記非常用負荷EL3, EL4と、対応する前記高圧フィーダ変圧器一次遮断器9が遮断されなかった高圧フィーダ変圧器3に対応する前記非常用負荷EL1, EL2とに給電する停電時給電方式であり、換言すれば、高圧フィーダ変圧器群3,4の二次側間の母線(LBA, LBB)連絡を積極的に行なうことで投入する高圧フィーダ変圧器容量を低減し、励磁突入電流を抑制する停電時給電方式である。

【0029】

実施の形態5.

以下、この発明の実施の形態5を図10、図11に基づいて説明する。

本実施の形態5は、系統的には図10に例示のように、前述の図1の系統の非常用電源2の系統接続部に、起動抵抗20、抵抗開閉器21、主回路開閉器22から構成される抵抗起動設備を設けた構成の事例であり、制御フローは、図11に例示のように、前述の図2の制御フローに、抵抗開閉器21オン(閉成)(ステップST9)、主回路開閉器22オン(閉成)(ステップST10)、および抵抗開閉器21オフ(開放)(ステップST11)を追加したものである。

【0030】

非常用発電機2の電圧確立(ステップST4)後、発電機連絡遮断器8がオン(閉成)され(ステップST9)、次いで抵抗開閉器21がオン(閉成)(ステップST10)されて非常用発電機2と高圧母線HBとの間に直列に起動抵抗20が接続され、次に主回路開閉器22がオン(閉成)(ステップST10)することにより、非常用発電機2から、起動抵抗20、発電機連絡遮断器8、高圧母線HB、高圧フィーダ変圧器3,4、および低圧側母線LBA, LBBを介して非常用負荷EL1, EL2, ..., EL3, EL4, ...に給電(ステップST6)され、給電(ステップST6)後に、抵抗開閉器21がオフ(開放)(ステップST11)される。

【0031】

この方式では、従来は変圧器フィーダ毎に設置されていた抵抗起動設備を非常用電源装置EGEに含める構成となり、起動抵抗20の電圧降下で高圧フィーダ変圧器への印加電圧が低くなるので、実施の形態1と同等の効果を得ることができる。

【0032】

本実施の形態5は、非常用電源装置EGEが、非常用電源2と、入力端が前記非常用電

源 2 の出力端に接続され前記停電時の前記非常用電源装置 E G E からの給電時に前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . および前記非常用電源装置 E G E に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンスとなる抵抗 2 0 と、閉成時に前記抵抗 2 0 の出力端と前記高圧母線 H B とを接続する非常用電源連絡遮断器 8 とで構成され、前記非常用電源連絡遮断器 8 の閉成時に、前記非常用電源 2 から、前記抵抗 2 0 と前記非常用電源連絡遮断器 8 と前記高圧母線 H B と前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . とを介して前記非常用負荷 E L 1 , E L 2 , . . . , E L 3 , E L 4 , . . . に給電する停電時給電方式であり、換言すれば、非常用電源 2 と高圧母線 H B 間に抵抗起動設備 (2 0 , 2 1 , 2 2) を設置することで高圧フィード変圧器群 3 , 4 , . . . と非常用電源 2 に流れる励磁突入電流を共に抑制する停電時給電方式である。

10

【 0 0 3 3 】

実施の形態 6 .

以下、この発明の実施の形態 6 を図 1 2 に基づいて説明する。

前述の実施の形態 1 では、図 1 および図 2 において、非常用発電機遮断器 7 を投入後、非常用発電機変圧器 5 を励磁した状態で非常用電源連絡遮断器 8 を投入する制御フローとしていたが、本実施の形態 6 では、図 1 2 に例示の通り、非常用電源連絡遮断器 8 と非常用発電機遮断器 7 とを同時に投入する制御フロー (ステップ S T 5 , S T 1 2) としている。

【 0 0 3 4 】

この実施の形態 6 においては、非常用発電機変圧器 5 の一次側に励磁突入電流が流れる際に非常用発電機変圧器 5 の二次側の高圧母線 H B を減電圧始動する構成となり、励磁突入電流抑制効果がより高い利点がある。また、制御ステップが少なくなる為、非常用電源装置 E G E の起動時間が短くなるという効果も得られる。

20

【 0 0 3 5 】

また、本実施の形態 6 は、非常用電源装置 E G E が、非常用電源 2 と、非常用電源遮断器 7 と、受電端が前記非常用電源 2 の出力端に前記非常用電源遮断器 7 を介して接続され前記停電時の前記非常用電源装置 E G E からの給電時に前記高圧フィード変圧器 3 , 4 , . . . および前記非常用電源装置 E G E に流れる励磁突入電流を共に抑制するインピーダンス 5 , 1 8 , 2 0 と、閉成時に前記インピーダンスの出力端と前記高圧母線 H B とを接続する非常用電源連絡遮断器 8 とで構成され、

30

非常用電源遮断器 7 と前記非常用電源連絡遮断器 8 とは同時に閉成され、

前記非常用電源遮断器 7 および前記非常用電源連絡遮断器 8 の閉成時に、前記非常用電源 2 から、前記非常用電源遮断器 7 と前記インピーダンス 5 , 1 8 , 2 0 と前記非常用電源連絡遮断器 8 と前記高圧母線 H B と前記高圧フィード変圧器 3 , 4 とを介して前記非常用負荷 E L 1 , E L 2 , E L 3 , E L 4 に給電する停電時給電方式であり、換言すれば、非常用発電機変圧器の一次側の非常用発電機遮断器 7 と、非常用発電機変圧器の二次側の非常用電源連絡遮断器 8 とを同時投入することで、高圧フィード変圧器群 3 , 4 と非常用電源 2 に流れる電流を共に抑制する停電時給電方式である。

【 0 0 3 6 】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を適宜、組み合わせ、変形、省略することができる。

40

なお、図 1 ~ 図 1 2 の各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

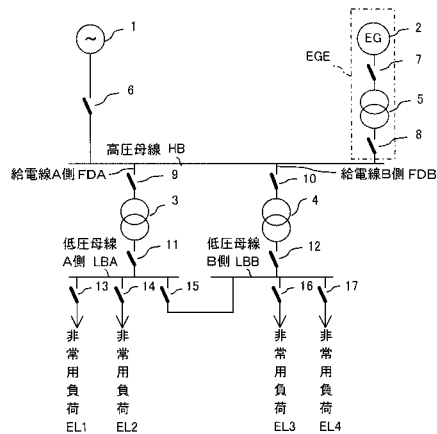
1 受電系統、 2 非常用電源、 3 高圧フィード変圧器、 4 高圧フィード変圧器、
5 非常用電源変圧器、 6 受電遮断器、 7 非常用電源遮断器、
8 非常用電源連絡遮断器、 9 高圧フィード変圧器一次遮断器、 1 0 高圧フィード変圧器一次遮断器、 1 1 高圧フィード変圧器二次側遮断器、
1 2 高圧フィード変圧器二次側遮断器、 1 3 負荷開閉器、 1 4 負荷開閉器、 1 5 低圧母線連絡開閉器、 1 6 負荷開閉器、 1 7 負荷開閉器、

50

18 リアクトル、19 高インピーダンス非常用電源、20 起動抵抗、
 21 抵抗開閉器、22 主回路開閉器、
 EGE 非常用電源装置、FDA 給電線 A 側、FDB 給電線 B 側、
 HB 高圧母線、LBA 低圧母線 A 側、LBB 低圧母線 B 側。

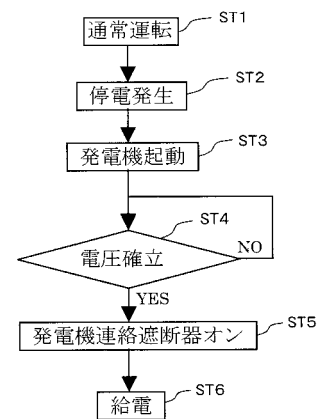
【図 1】

図 1



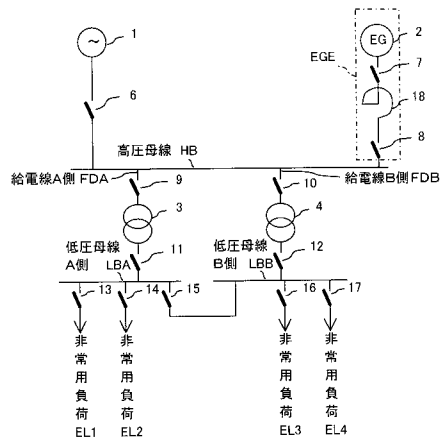
【図 2】

図 2



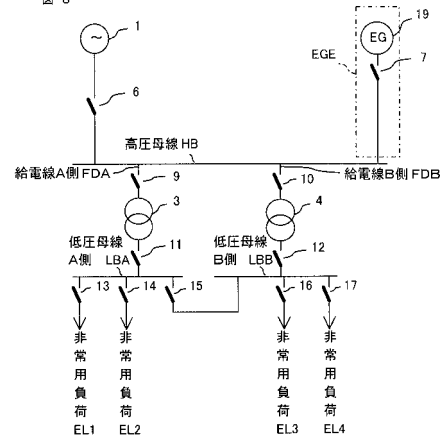
【図 7】

図 7



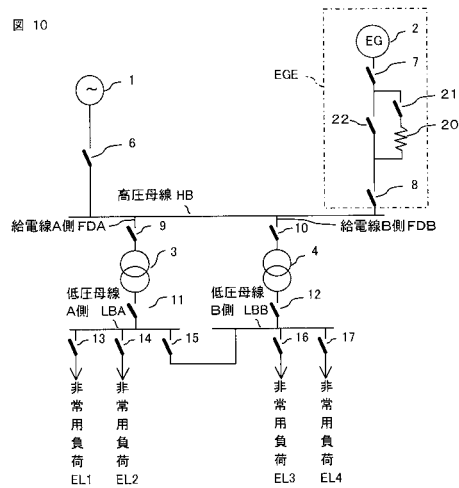
【図 8】

図 8



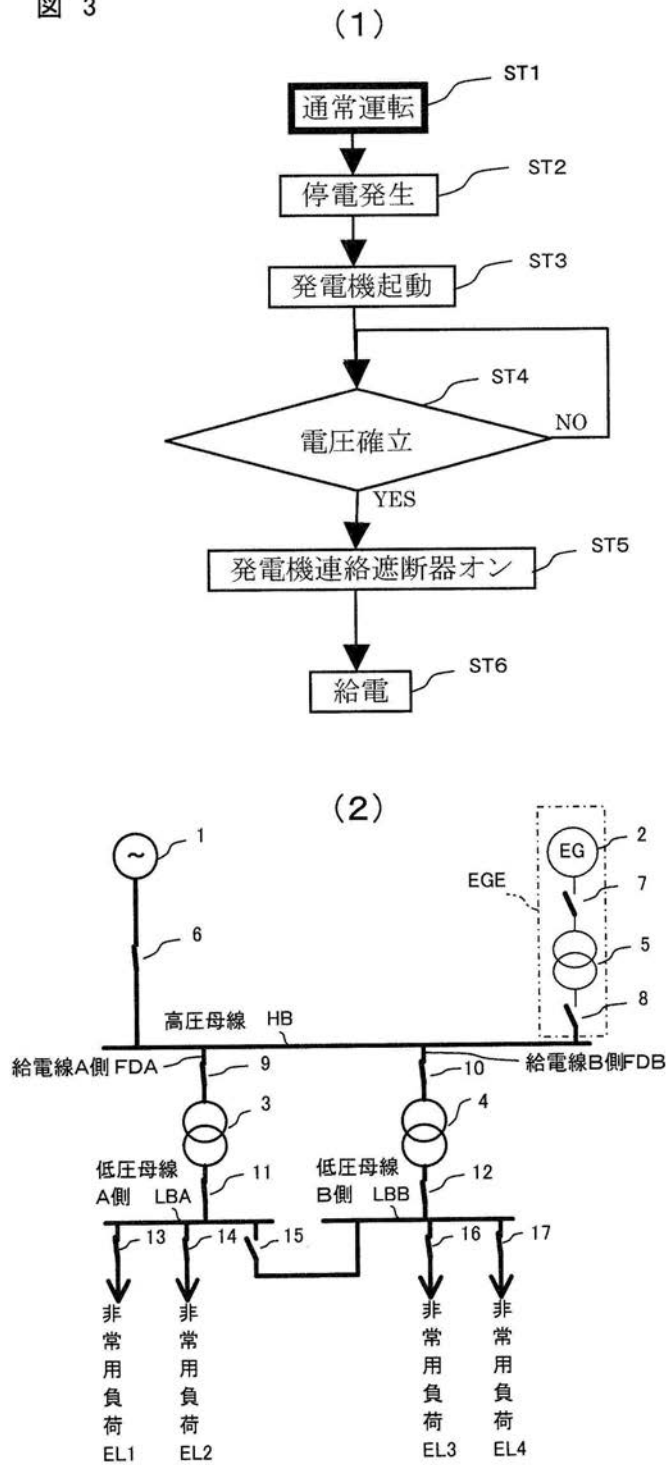
【図 10】

図 10



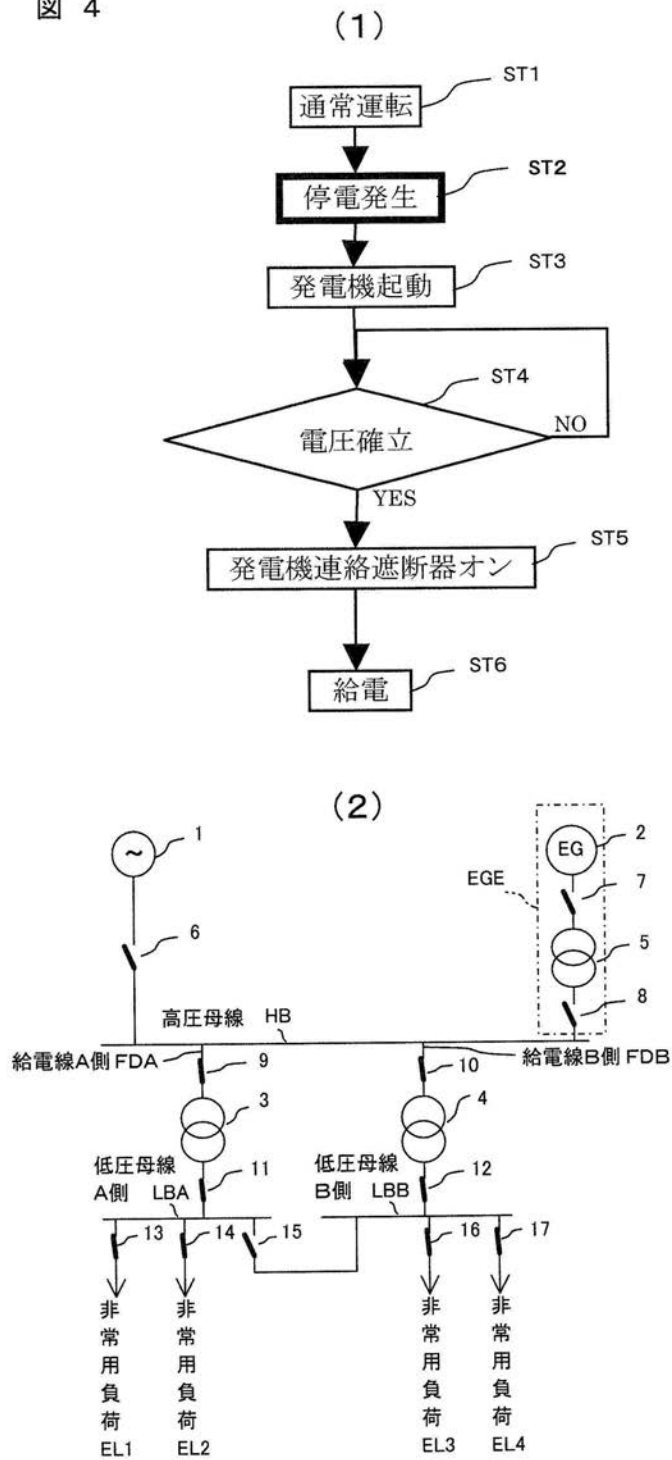
【図 3】

図 3



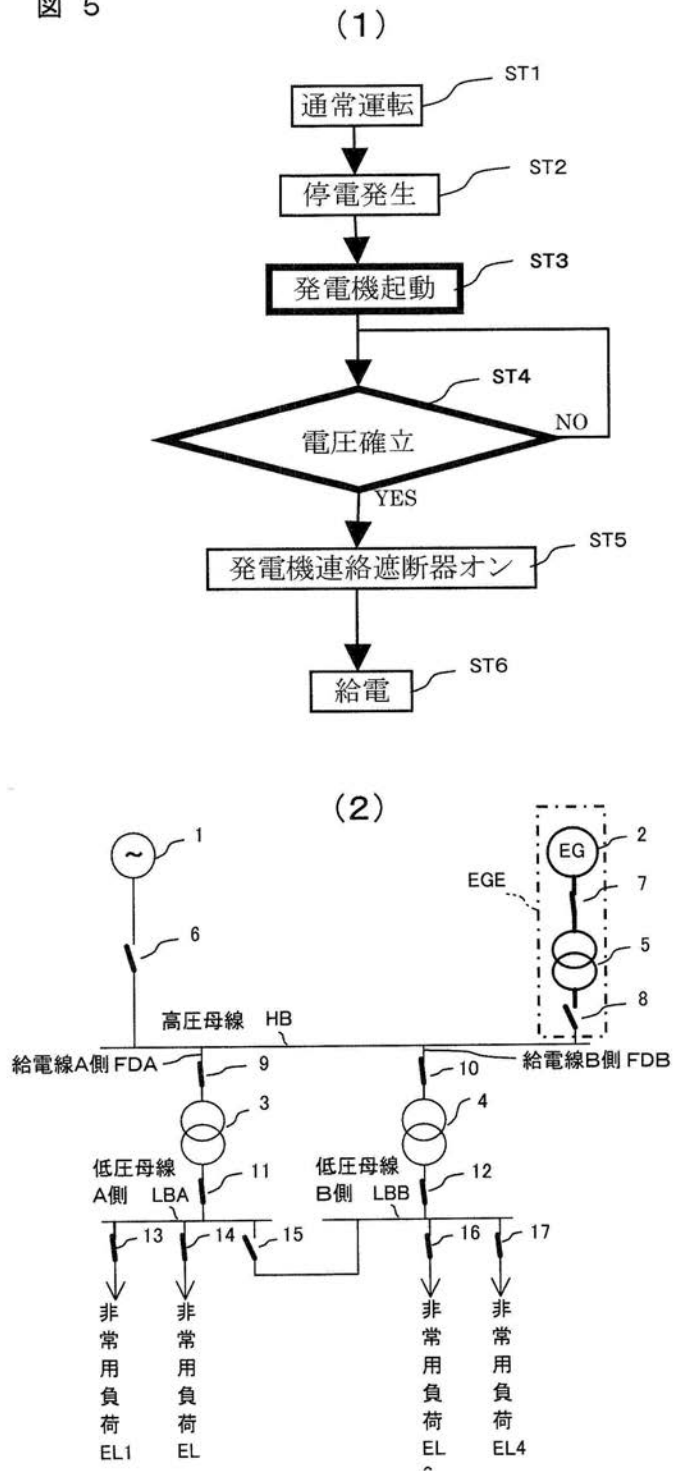
【図4】

図 4



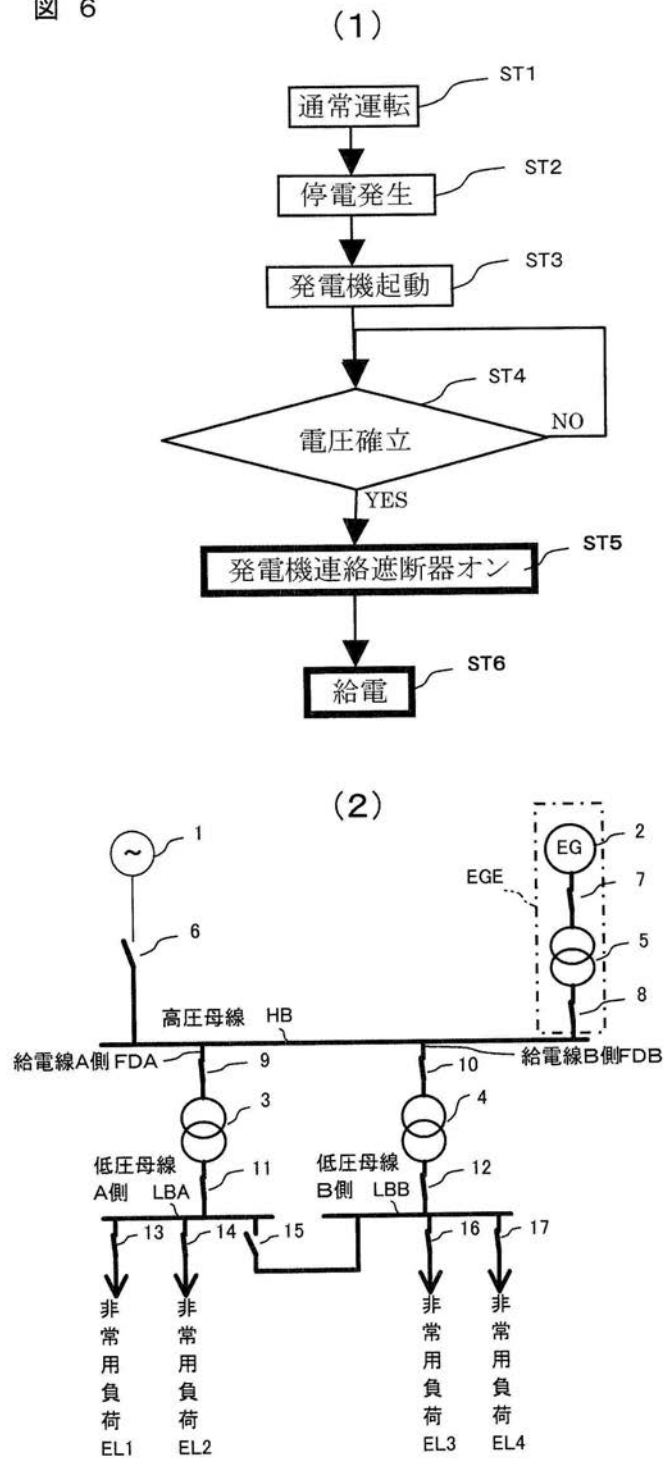
【図5】

図 5

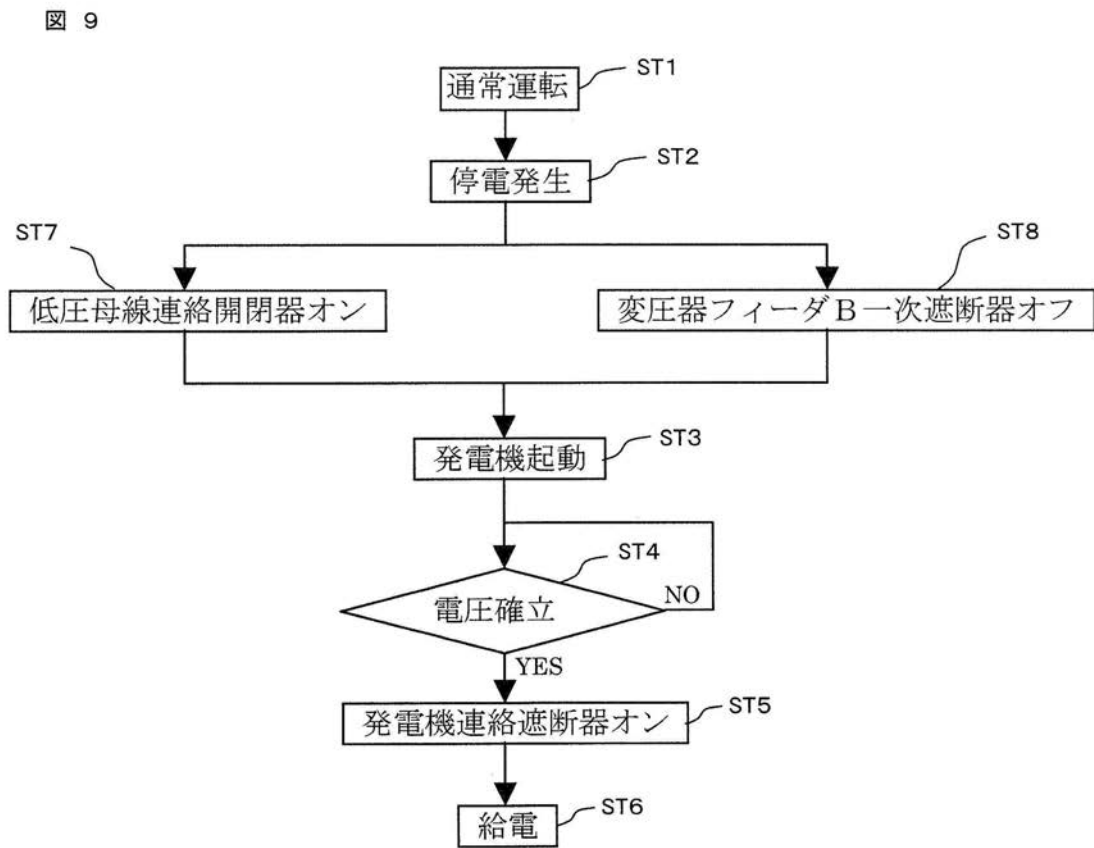


【図 6】

図 6

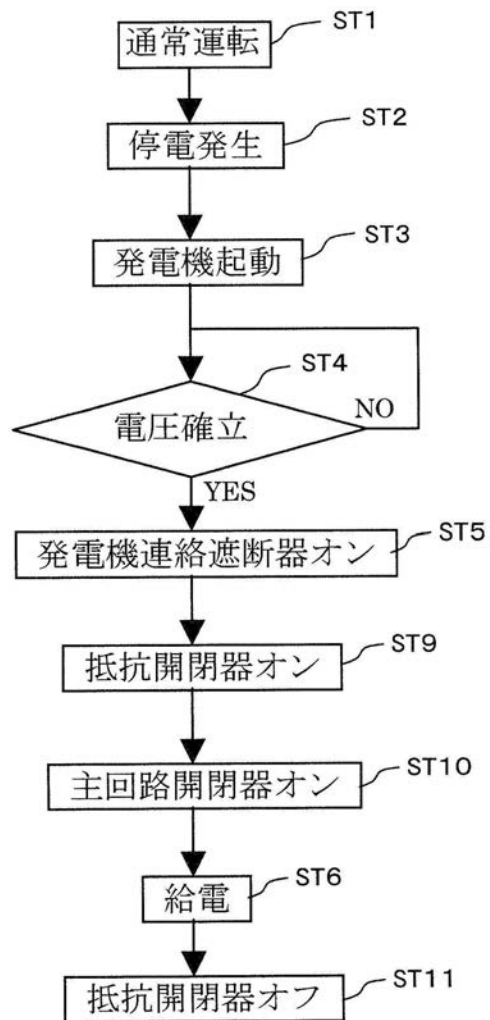


【図 9】



【図 11】

図 11



【図 12】

図 12

