

(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2010-51119

(P2010-51119A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.
H02P 9/04 (2006.01)F1
H02P 9/04 Aテーマコード (参考)
5H590

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-214358 (P2008-214358)
(22) 出願日 平成20年8月22日 (2008.8.22)(71) 出願人 000211307
中国電力株式会社
広島県広島市中区小町4番33号
(74) 代理人 100107467
弁理士 員見 正文
(72) 発明者 長尾 公明
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
(72) 発明者 石富 貴志
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
Fターム(参考) 5H590 AA01 AA08 AB13 CA11 FC30
KK07

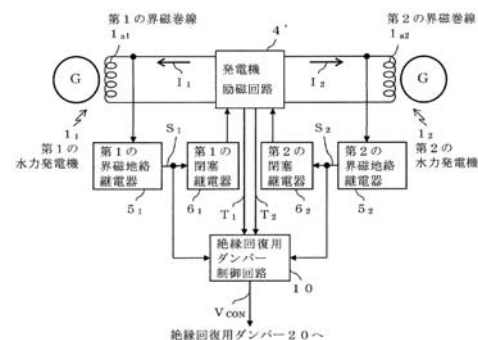
(54) 【発明の名称】 水力発電機絶縁回復装置

(57) 【要約】

【課題】 作業員が現地に出向いて乾燥運転を実施しなくても停止中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁を回復させることができる水力発電機絶縁回復装置を提供する。

【解決手段】 水力発電機絶縁回復装置は、第1および第2の水力発電機1₁、1₂の発電機界磁回路の絶縁低下を検出するための第1および第2の界磁地絡継電器5₁、5₂と、第1の水力発電機1₁に設置された第1の排気ダクト2₁と第2の水力発電機1₂に設置された第2の排気ダクト2₂とを連通する箇所設けられた絶縁回復用ダンパー20と、第2の界磁地絡継電器5₂によって停止中の第2の水力発電機1₂の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると絶縁回復用ダンパー20を開いて、運転中の第1の水力発電機1₁によって温められた空気を第2の水力発電機1₂に供給するための絶縁回復用ダンパー制御回路10とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 および第 2 の水力発電機 (1_1 , 1_2) のうち該第 1 の水力発電機が運転中であるとともに該第 2 の水力発電機が停止中である場合に該第 2 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が生じた際に該第 2 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁を回復するための水力発電機絶縁回復装置であって、

前記第 1 および第 2 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下を検出するための絶縁低下検出手段と、

前記第 1 の水力発電機に設置された第 1 の排気ダクト (2_1) と前記第 2 の水力発電機に設置された第 2 の排気ダクト (2_2) とを連通する箇所に設けられた絶縁回復用ダンパー (20) と、

前記絶縁低下検出手段によって停止中の前記第 2 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると前記絶縁回復用ダンパーを開いて、運転中の前記第 1 の水力発電機によって温められた空気を前記第 1 の排気ダクト、該絶縁回復用ダンパーおよび前記第 2 の排気ダクトを通して該第 2 の水力発電機に供給するための絶縁回復用ダンパー制御回路 (10) と、

を具備することを特徴とする、水力発電機絶縁回復装置。

【請求項 2】

前記絶縁低下検出手段が、

運転中の前記第 1 の水力発電機の第 1 の界磁巻線 (1_{a1}) に第 1 の励磁電流 (I_1) を供給するとともに停止中の前記第 2 の水力発電機の第 2 の界磁巻線 (1_{a2}) にも第 2 の励磁電流 (I_2) を供給する発電機励磁回路 ($4'$) と、

前記第 1 の水力発電機の前記第 1 の界磁巻線に接続された第 1 の界磁地絡継電器 (5_1) および前記第 2 の水力発電機の前記第 2 の界磁巻線に接続された第 2 の界磁地絡継電器 (5_2) とを備え、

前記絶縁回復用ダンパー制御回路が、前記第 2 の界磁地絡継電器によって停止中の前記第 2 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると、前記絶縁回復用ダンパーを開くための制御信号 (V_{CON}) を該絶縁回復用ダンパーに出力する、

ことを特徴とする、請求項 1 記載の水力発電機絶縁回復装置。

【請求項 3】

前記第 1 の界磁地絡継電器によって運転中の前記第 1 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されても、前記絶縁回復用ダンパー制御回路が前記制御信号を前記絶縁回復用ダンパーに出力しないことを特徴とする、請求項 2 記載の水力発電機絶縁回復装置。

【請求項 4】

前記第 2 の界磁地絡継電器によって停止中の前記第 2 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されても、前記発電機励磁回路が該第 2 の水力発電機の前記第 2 の界磁巻線に前記第 2 の励磁電流を供給し続けることを特徴とする、請求項 2 または 3 記載の水力発電機絶縁回復装置。

【請求項 5】

前記第 1 の界磁地絡継電器によって運転中の前記第 1 の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると、前記発電機励磁回路が該第 1 の水力発電機の前記第 1 の界磁巻線への前記第 1 の励磁電流の供給を中止して、該第 1 の水力発電機を緊急停止させることを特徴とする、請求項 2 乃至 4 いずれかに記載の水力発電機絶縁回復装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水力発電機絶縁回復装置に関し、特に、停止中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁を回復するのに好適な水力発電機絶縁回復装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、運転中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁が低下した場合には、水力発電機の界磁巻線の正極側と接地との間に接続された界磁地絡継電器（たとえば、下記の特許文献 1 参照）によって閉塞継電器を動作させることにより、水力発電機を停止させている。

【0003】

たとえば、図 4 に示すように第 1 および第 2 の水力発電機 1_1 、 1_2 のうち第 1 の水力発電機 1_1 （先行機）のみを運転している場合には、同図に実線の矢印で示すように発電機励磁回路 4 から第 1 の水力発電機 1_1 の第 1 の界磁巻線 1_{a1} に第 1 の励磁電流 I_1 を供給している。また、停止中の第 2 の水力発電機 1_2 （後行機）の第 2 の界磁巻線 1_{a2} には同図に波線の矢印で示すように発電機励磁回路 4 から第 2 の励磁電流 I_2 を供給しないようにしている。

10

運転中の第 1 の水力発電機 1_1 の発電機界磁回路の絶縁が低下した場合には、第 1 の界磁巻線 1_{a1} の正極側と接地との間に接続された第 1 の界磁地絡継電器 5_1 に整定値以上の事故電流が入力されるため、第 1 の界磁地絡継電器 5_1 が動作して第 1 の事故発生通知信号 S_1 を第 1 の閉塞継電器 6_1 に出力する。

第 1 の閉塞継電器 6_1 は、第 1 の事故発生通知信号 S_1 が第 1 の界磁地絡継電器 5_1 から入力されると、第 1 の水力発電機 1_1 を停止するように指示する第 1 の停止指示信号を発電機励磁回路 4 に出力する。

発電機励磁回路 4 は、第 1 の停止指示信号が第 1 の閉塞継電器 6_1 から入力されると、第 1 の励磁電流 I_1 の第 1 の界磁巻線 1_{a1} への供給を中止する。これにより、第 1 の水力発電機 1_1 は停止する。

20

【0004】

また、第 1 および第 2 の水力発電機 1_1 、 1_2 の運転に伴う発電機室内の高温化を防ぐために、図 5（a）、（b）に示すように第 1 および第 2 の水力発電機 1_1 、 1_2 に第 1 および第 2 の排気ダクト 2_1 、 2_2 をそれぞれ設置して、第 1 の水力発電機 1_1 の運転中には第 1 の排気ダクト 2_1 内に設けられた第 1 の排気ダンパー 3_1 を図 5（a）に白抜きで示すように開いて第 1 の水力発電機 1_1 によって温められた空気を発電機室外に排気し、第 2 の水力発電機 1_2 の運転中には第 2 の排気ダクト 2_2 内に設けられた第 2 の排気ダンパー 3_2 を図 5（b）に白抜きで示すように開いて第 2 の水力発電機 1_2 によって温められた空気を発電機室外に排気している。

【0005】

30

なお、下記の特許文献 2 には、水車発電機の休止中に発電機風道の気密をより高めて発電機風道内を乾燥空気の雰囲気を保つために、上部保護カバー上の吸気口にそれぞれ吸気口閉止装置が設けられ、吸気口閉止装置が吸気口の開口部を塞ぐカバーと枢軸として働くヒンジと手で扱うための取っ手とからなり、水車発電機の休止中に各カバーを閉じてヒータで空気を加熱することにより発電機風道内を乾燥空気の雰囲気に保持するようにした水車発電機の吸湿防止装置が開示されている。

また、下記の特許文献 3 には、蒸気タービンがトリップしてもガスタービンをトリップさせることなく連続してプラントを運転することできるように、蒸気タービンの回転体とガスタービンの回転体との間に回転体の切放しおよび結合を可能とする、かつ、動力伝達装置制御装置によって制御される動力伝達装置が設けられているとともに、ガスタービンの排気経路を切り換えるための排熱回収ボイラバイパスダクトおよびガスダンパーが配設されており、ガスダンパーの動作がダンパー制御装置によって制御されるガスタービン運転継続装置が開示されている。

40

【特許文献 1】特開平 10-38953 号公報

【特許文献 2】特開 2001-165028 号公報

【特許文献 3】特開平 9-21303 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように運転中の第 1 の水力発電機 1_1 の発電機界磁回路の絶縁が低下した場合

50

には第1の水力発電機 1_1 を自動停止させることができるが、停止中の第2の水力発電機 1_2 が発電機室内の湿度の上昇によって吸湿し発電機界磁回路の絶縁低下が生じた場合には、第2の水力発電機 1_2 の第2の界磁巻線 1_{a2} には発電機励磁回路4から第2の励磁電流 I_2 が供給されていないため、第2の界磁巻線 1_{a2} の正極側と接地との間に接続された第2の界磁地絡継電器 5_2 は動作しない(図4参照)。

その結果、第2の水力発電機 1_2 の運転開始時に第2の水力発電機 1_2 の第2の界磁巻線 1_{a2} に発電機励磁回路4から第2の励磁電流 I_2 を供給して始めて、上述した第1の界磁地絡継電器 5_1 と同様にして第2の界磁地絡継電器 5_2 が動作して第2の事故発生通知信号 S_2 を第2の閉塞継電器 6_2 に出力し、第2の閉塞継電器 6_2 が第2の水力発電機 1_2 を停止するように指示する第2の停止指示信号を発電機励磁回路4に出力する。これにより、発電機励磁回路4が第2の励磁電流 I_2 の第2の界磁巻線 1_{a2} への供給を中止して、第2の水力発電機 1_2 を停止する。

また、このときに警報が発せられるので、作業員が現地に出向いて、第2の水力発電機 1_2 の発電機界磁回路の絶縁を回復させるための乾燥運転(無負荷無励磁運転)を実施している。

【0007】

なお、停止中の第2の水力発電機 1_2 の発電機界磁回路の絶縁低下を防止するために、図6に示すように第1の排気ダクト 2_1 と第2の排気ダクト 2_2 とを連通させて、運転中の第1の水力発電機 1_1 によって温められた空気(高温で乾燥した空気)を第2の水力発電機 1_2 に供給して第2の水力発電機 1_2 を常に乾燥させておくことも考えられる。

しかし、この場合には、高温で乾燥した空気が発電機室内を循環して発電機室の室温が上昇するため、第1および第2の水力発電機 1_1 、 1_2 の軸受けの温度が上昇して第1および第2の水力発電機 1_1 、 1_2 の軸受けメタルが焼損したり第1および第2の水力発電機 1_1 、 1_2 の寿命が低下したりするおそれがあるという問題がある。

【0008】

本発明の目的は、作業員が現地に出向いて乾燥運転を実施しなくても停止中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁を回復させることができる水力発電機絶縁回復装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の水力発電機絶縁回復装置は、第1および第2の水力発電機(1_1 、 1_2)のうち該第1の水力発電機が運転中であるとともに該第2の水力発電機が停止中である場合に該第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が生じた際に該第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁を回復するための水力発電機絶縁回復装置であって、前記第1および第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下を検出するための絶縁低下検出手段と、前記第1の水力発電機に設置された第1の排気ダクト(2_1)と前記第2の水力発電機に設置された第2の排気ダクト(2_2)とを連通する箇所に設けられた絶縁回復用ダンパー(20)と、前記絶縁低下検出手段によって停止中の前記第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると前記絶縁回復用ダンパーを開いて、運転中の前記第1の水力発電機によって温められた空気を前記第1の排気ダクト、該絶縁回復用ダンパーおよび前記第2の排気ダクトを通して該第2の水力発電機に供給するための絶縁回復用ダンパー制御回路(10)とを具備することを特徴とする。

ここで、前記絶縁低下検出手段が、運転中の前記第1の水力発電機の第1の界磁巻線(1_{a1})に第1の励磁電流(I_1)を供給するとともに停止中の前記第2の水力発電機の第2の界磁巻線(1_{a2})にも第2の励磁電流(I_2)を供給する発電機励磁回路(4')と、前記第1の水力発電機の前記第1の界磁巻線に接続された第1の界磁地絡継電器(5_1)および前記第2の水力発電機の前記第2の界磁巻線に接続された第2の界磁地絡継電器(5_2)とを備え、前記絶縁回復用ダンパー制御回路が、前記第2の界磁地絡継電器によって停止中の前記第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると、前記絶縁回復用ダンパーを開くための制御信号(V_{CON})を該絶縁回復用ダンパーに出力しても

10

20

30

40

50

よい。

前記第1の界磁地絡継電器によって運転中の前記第1の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されても、前記絶縁回復用ダンパー制御回路が前記制御信号を前記絶縁回復用ダンパーに出力しなくてもよい。

前記第2の界磁地絡継電器によって停止中の前記第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されても、前記発電機励磁回路が該第2の水力発電機の前記第2の界磁巻線に前記第2の励磁電流を供給し続けてもよい。

前記第1の界磁地絡継電器によって運転中の前記第1の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると、前記発電機励磁回路が該第1の水力発電機の前記第1の界磁巻線への前記第1の励磁電流の供給を中止して、該第1の水力発電機を緊急停止させてもよい。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の水力発電機絶縁回復装置は、停止中の第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁が低下しても運転中の第1の水力発電機によって温められた空気で第2の水力発電機を乾燥させることができるので、作業員が現地に出向いて乾燥運転を実施しなくても停止中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁を回復させることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

上記の目的を、第1の水力発電機に設置された第1の排気ダクトと第2の水力発電機に設置された第2の排気ダクトとを連通する箇所に絶縁回復用ダンパーを設け、停止中の第2の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が検出されると絶縁回復用ダンパーを開いて運転中の第1の水力発電機によって温められた空気を第1の排気ダクト、絶縁回復用ダンパーおよび第2の排気ダクトを通して第2の水力発電機に供給することにより実現した。

20

【実施例1】

【0012】

以下、本発明の水力発電機絶縁回復装置の実施例について図面を参照して説明する。

本発明の水力発電機絶縁回復装置は、以下に示す2つの点の特徴とする。

(1) 停止中の水力発電機の界磁巻線にも発電機励磁回路から励磁電流を供給しておき、停止中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下を界磁地絡継電器によって監視できるようにする。

30

(2) 絶縁回復用ダンパーを介して2つの排気ダクトを連通させておき、停止中の水力発電機の発電機界磁回路の絶縁低下が界磁地絡継電器によって検出されると、絶縁回復用ダンパーを開くことにより、運転中の水力発電機によって温められた空気（高温で乾燥した空気）を停止中の水力発電機に供給して停止中の水力発電機を乾燥させる。

【0013】

これを実現するため、本発明の一実施例による水力発電機絶縁回復装置は、図1に示す絶縁回復用ダンパー制御回路10と、図3(a), (b)に示す絶縁回復用ダンパー20とを具備する。

また、図1に示す発電機励磁回路4'は、以下に示す2つの点で図4に示した発電機励磁回路4と相違する。

40

(1) 第1および第2の水力発電機 1_1 , 1_2 が停止中でも第1および第2の励磁電流 I_1 , I_2 を第1および第2の界磁巻線 1_{a1} , 1_{a2} に供給する。なお、停止中の第1および第2の水力発電機 1_1 , 1_2 の第1および第2の界磁巻線 1_{a1} , 1_{a2} に第1および第2の励磁電流 I_1 , I_2 を供給しても、第1および第2の水力発電機 1_1 , 1_2 が備える第1および第2の水車（不図示）に水が流されない限り第1および第2の水力発電機 1_1 , 1_2 は発電しない。

(2) 第1の運転中通知信号 T_1 （第1の水力発電機 1_1 が運転中であるとハイレベルの信号）と第2の運転中通知信号 T_2 （第2の水力発電機 1_2 が運転中であるとハイレベルの信号）とを絶縁回復用ダンパー制御回路10に出力する。

50

【0014】

絶縁回復用ダンパー20は、図3(a), (b)に示すように、第1の排気ダクト2₁と第2の排気ダクト2₂とを連通する箇所に設けられており、絶縁回復用ダンパー制御回路10によって開閉制御される。

【0015】

絶縁回復用ダンパー制御回路10は、停止中の第1の水力発電機1₁に接続されている第1の界磁地絡継電器5₁から第1の事故発生通知信号S₁が入力されると、絶縁回復用ダンパー20を開くための制御信号V_{CON}を絶縁回復用ダンパー20に出力するとともに、停止中の第2の水力発電機1₂に接続されている第2の界磁地絡継電器5₂から第2の事故発生通知信号S₂が入力されると、絶縁回復用ダンパー20を開くための制御信号V_{CON}を絶縁回復用ダンパー20に出力する。

10

このため、絶縁回復用ダンパー制御回路10は、図2に示すように、第1の界磁地絡継電器5₁から入力される第1の事故発生通知信号S₁と発電機励磁回路4'から入力される第1の運転中通知信号T₁の極性を反転した信号との論理積をとる第1の論理積回路11₁と、第2の界磁地絡継電器5₂から入力される第2の事故発生通知信号S₂と発電機励磁回路4'から入力される第2の運転中通知信号T₂の極性を反転した信号との論理積をとる第2の論理積回路11₂と、第1の論理積回路11₁の出力信号と第2の論理積回路11₂の出力信号との論理和をとる論理和回路12とを備える。ここで、制御信号V_{CON}は論理和回路12から出力される。

【0016】

20

次に、第1の水力発電機1₁が運転中で第2の水力発電機1₂が停止中である場合に停止中の第2の水力発電機1₂の発電機界磁回路が絶縁低下したときの本実施例による水力発電機絶縁回復装置の動作について説明する。

【0017】

第1および第2の水力発電機1₁, 1₂の発電機界磁回路の絶縁が低下していない場合には、ロウレベルの第1および第2の事故発生通知信号S₁, S₂が第1および第2の界磁地絡継電器5₁, 5₂から絶縁回復用ダンパー制御回路10に出力されているため、絶縁回復用ダンパー制御回路10の第1および第2の論理積回路11₁, 11₂にはロウレベルの第1および第2の事故発生通知信号S₁, S₂がそれぞれ入力されているので、第1および第2の論理積回路11₁, 11₂の出力信号は共にロウレベルとなっている。

30

その結果、絶縁回復用ダンパー制御回路10の論理和回路12には第1および第2の論理積回路11₁, 11₂のロウレベルの出力信号が入力されているため、論理和回路12から絶縁回復用ダンパー20に出力される制御信号V_{CON}はロウレベルとなっているので、絶縁回復用ダンパー20は図3(a)に黒塗りで示すように閉じられている。

なお、第1の水力発電機1₁は運転中であるため、ハイレベルの第1の運転中通知信号T₁が発電機励磁回路4'から絶縁回復用ダンパー制御回路10に出力されている。また、第2の水力発電機1₂は停止中であるため、ロウレベルの第2の運転中通知信号T₂が発電機励磁回路4'から絶縁回復用ダンパー制御回路10に出力されている。

【0018】

このような状態で、停止中の第2の水力発電機1₂の発電機界磁回路が絶縁低下すると、第2の界磁巻線1_{a2}の正極側と接地との間に接続された第2の界磁地絡継電器5₂に整定値以上の事故電流が入力されるために第2の界磁地絡継電器5₂が動作して、ハイレベルの第2の事故発生通知信号S₂が第2の界磁地絡継電器5₂から第2の閉塞継電器6₂および絶縁回復用ダンパー制御回路10に出力される。

40

【0019】

第2の閉塞継電器6₂は、ハイレベルの第2の事故発生通知信号S₂が第2の界磁地絡継電器5₂から入力されると、第2の水力発電機1₂を停止するように指示するハイレベルの第2の停止指示信号を発電機励磁回路4'に出力する。しかし、発電機励磁回路4'は、ハイレベルの第2の停止指示信号が第2の閉塞継電器6₂から入力されても第2の励磁電流I₂を第2の界磁巻線1_{a2}へ供給し続ける。

50

【0020】

また、絶縁回復用ダンパー制御回路10では、ハイレベルの第2の事故発生通知信号 S_2 が第2の界磁地絡継電器 5_2 から入力されると、ハイレベルの第2の事故発生通知信号 S_2 とロウレベルの第2の運転中通知信号 T_2 とが第2の論理積回路 11_2 に入力されるため、第2の論理積回路 11_2 の出力信号はロウレベルからハイレベルとなる。

その結果、絶縁回復用ダンパー制御回路10の論理和回路12には第2の論理積回路 11_2 からハイレベルの出力信号が入力されるため、論理和回路12から絶縁回復用ダンパー20に出力される制御信号 V_{CON} はロウレベルからハイレベルとなるので、絶縁回復用ダンパー20は図3(b)に白抜きで示すように開かれる。

これにより、運転中の第1の水力発電機 1_1 によって温められた空気（高温で乾燥した空気）が第1の排気ダクト 2_1 、絶縁回復用ダンパー20および第2の排気ダクト 2_2 を通じて第2の水力発電機 1_2 に供給されるため、第2の水力発電機 1_2 が乾燥される。

【0021】

その後、第2の水力発電機 1_2 の発電機界磁回路の絶縁状態が回復すると、第2の界磁地絡継電器 5_2 には整定値よりも小さい電流が入力されるために第2の界磁地絡継電器 5_2 は不動作となり、第2の事故発生通知信号 S_2 はハイレベルからロウレベルとなる。

その結果、絶縁回復用ダンパー制御回路10の第2の論理積回路 11_2 に入力される第2の事故発生通知信号 S_2 はハイレベルからロウレベルとなるため、第2の論理積回路 11_2 の出力信号はハイレベルからロウレベルとなる。

これにより、絶縁回復用ダンパー制御回路10の論理和回路12に入力される第1および第2の論理積回路 11_1 、 11_2 の出力信号は共にロウレベルとなるため、論理和回路12から絶縁回復用ダンパー20に出力される制御信号 V_{CON} はハイレベルからロウレベルとなるので、絶縁回復用ダンパー20は図3(a)に黒塗りで示すように閉じられる。

【0022】

なお、運転中の第1の水力発電機 1_1 の発電機界磁回路が絶縁低下した場合には、第1の界磁巻線 1_{a1} の正極側と接地との間に接続された第1の界磁地絡継電器 5_1 に整定値以上の事故電流が入力されるために第1の界磁地絡継電器 5_1 が動作して、ハイレベルの第1の事故発生通知信号 S_1 が第1の界磁地絡継電器 5_1 から第1の閉塞継電器 6_1 および絶縁回復用ダンパー制御回路10に出力される。

【0023】

第1の閉塞継電器 6_1 は、ハイレベルの第1の事故発生通知信号 S_1 が第1の界磁地絡継電器 5_1 から入力されると、第1の水力発電機 1_1 を停止するように指示するハイレベルの第1の停止指示信号を発電機励磁回路4'に出力する。発電機励磁回路4'は、ハイレベルの第1の停止指示信号が第1の閉塞継電器 6_1 から入力されると、第1の励磁電流 I_1 の第1の界磁巻線 1_{a1} への供給を中止して、運転中の第1の水力発電機 1_1 を緊急停止させる。

【0024】

第1の励磁電流 I_1 の第1の界磁巻線 1_{a1} への供給が中止されると、第1の界磁地絡継電器 5_1 には整定値よりも小さい電流が入力されるために第1の界磁地絡継電器 5_1 は不動作となり、第1の事故発生通知信号 S_1 はハイレベルからロウレベルとなる。また、運転中の第1の水力発電機 1_1 が緊急停止させられると、第1の運転中通知信号 T_1 はハイレベルからロウレベルとなる。

その結果、絶縁回復用ダンパー制御回路10の第1の論理積回路 11_1 に入力される第1の運転中通知信号 T_1 はハイレベルからロウレベルとなるが、第1の論理積回路 11_1 に入力される第1の事故発生通知信号 S_1 はハイレベルからロウレベルとなるため、第1の論理積回路 11_1 の出力信号はロウレベルのままとなる。

これにより、絶縁回復用ダンパー制御回路10の論理和回路12に入力される第1および第2の論理積回路 11_1 、 11_2 の出力信号は共にロウレベルのままとなるため、論理和回路12から絶縁回復用ダンパー20に出力される制御信号 V_{CON} はロウレベルのままとなるので、絶縁回復用ダンパー20は図3(a)に黒塗りで示すように閉じられたままと

10

20

30

40

50

なる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施例による水力発電機絶縁回復装置について説明するための図である。

【図2】図1に示した絶縁回復用ダンパー制御回路10の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施例による水力発電機絶縁回復装置が具備する絶縁回復用ダンパー20について説明するための図であり、(a)は絶縁回復用ダンパー20が閉じられている状態を示す図であり、(b)は絶縁回復用ダンパー20が開かれている状態を示す図である。

10

【図4】運転中の第1の水力発電機1₁の発電機界磁回路の絶縁が低下した場合に第1の水力発電機1₁を自動停止させる従来の方法について説明するための図である。

【図5】第1および第2の水力発電機1₁、1₂の運転に伴う発電機室内の高温化を防ぐために設けられている従来の第1および第2の排気ダクト2₁、2₂の構成を示す図である。

【図6】停止中の第2の水力発電機1₂の発電機界磁回路の絶縁低下を防止するために第1の排気ダクト2₁と第2の排気ダクト2₂とを連通させた状態を示す図である。

【符号の説明】

【0026】

1₁、1₂ 第1および第2の水力発電機

1_{a1}、1_{a2} 第1および第2の界磁巻線

2₁、2₂ 第1および第2の排気ダクト

3₁、3₂ 第1および第2の排気ダンパー

4、4' 発電機励磁回路

5₁、5₂ 第1および第2の界磁地絡継電器

6₁、6₂ 第1および第2の閉塞継電器

10 絶縁回復用ダンパー制御回路

11₁、11₂ 第1および第2の論理積回路

12 論理和回路

20 絶縁回復用ダンパー

I₁、I₂ 第1および第2の励磁電流

S₁、S₂ 第1および第2の事故発生通知信号

T₁、T₂ 第1および第2の運転中通知信号

V_{CON} 制御信号

20

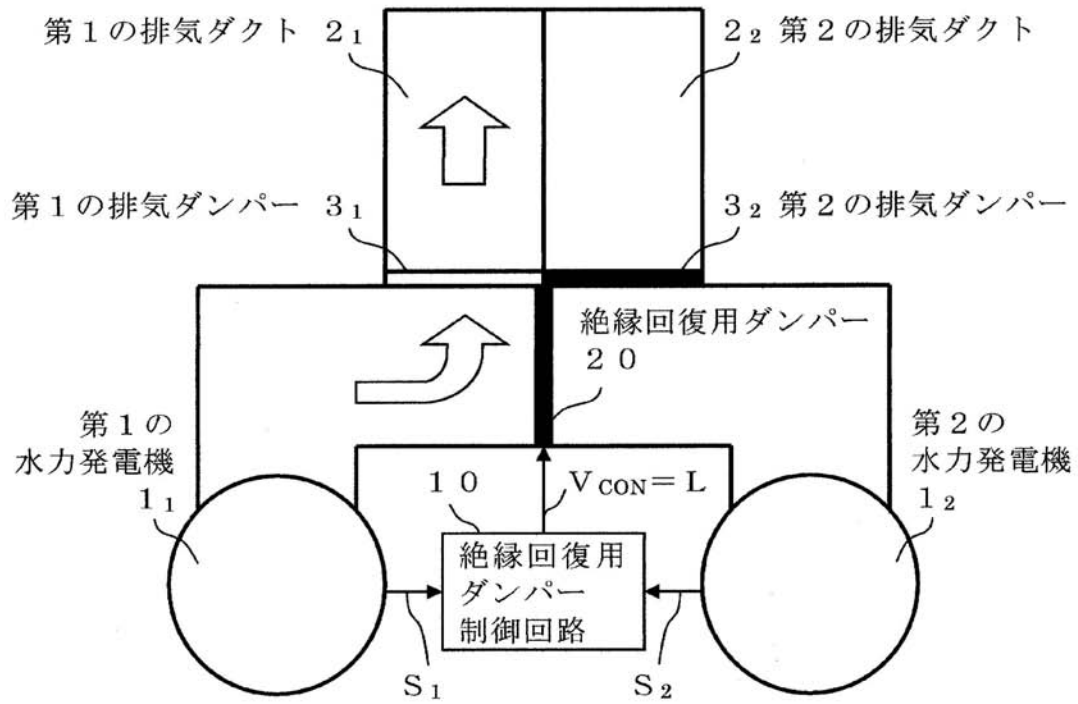
30

[illegible]

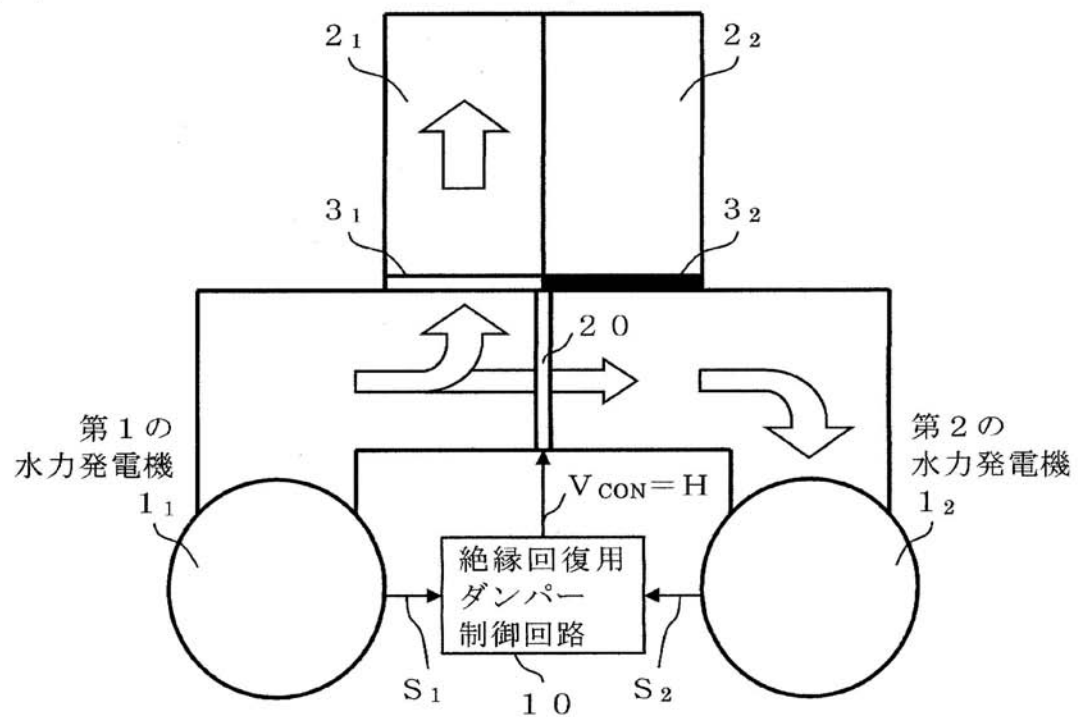
Figure 1 is a block diagram of the damper control circuit for the insulation recovery. The circuit includes inputs S_1 , T_1 , S_2 , and T_2 . S_1 and T_1 are connected to an AND gate 111. S_2 and T_2 are connected to an AND gate 112. The outputs of 111 and 112 are connected to an OR gate 12. The output of 12 is connected to a summing junction, which also receives a feedback signal from the output V_{CON} . The output of the summing junction is the control signal V_{CON} .

【図 3】

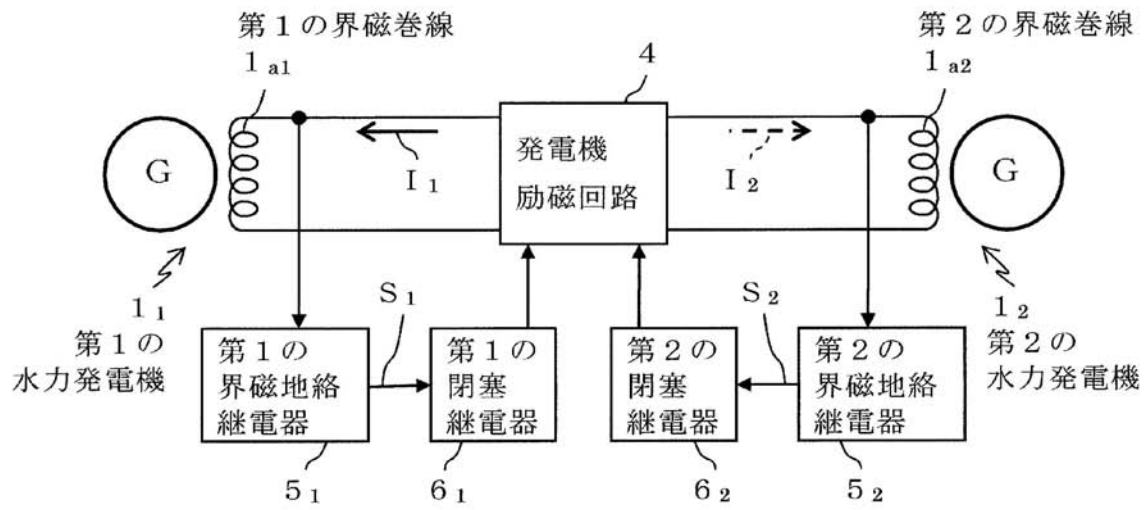
(a)



(b)

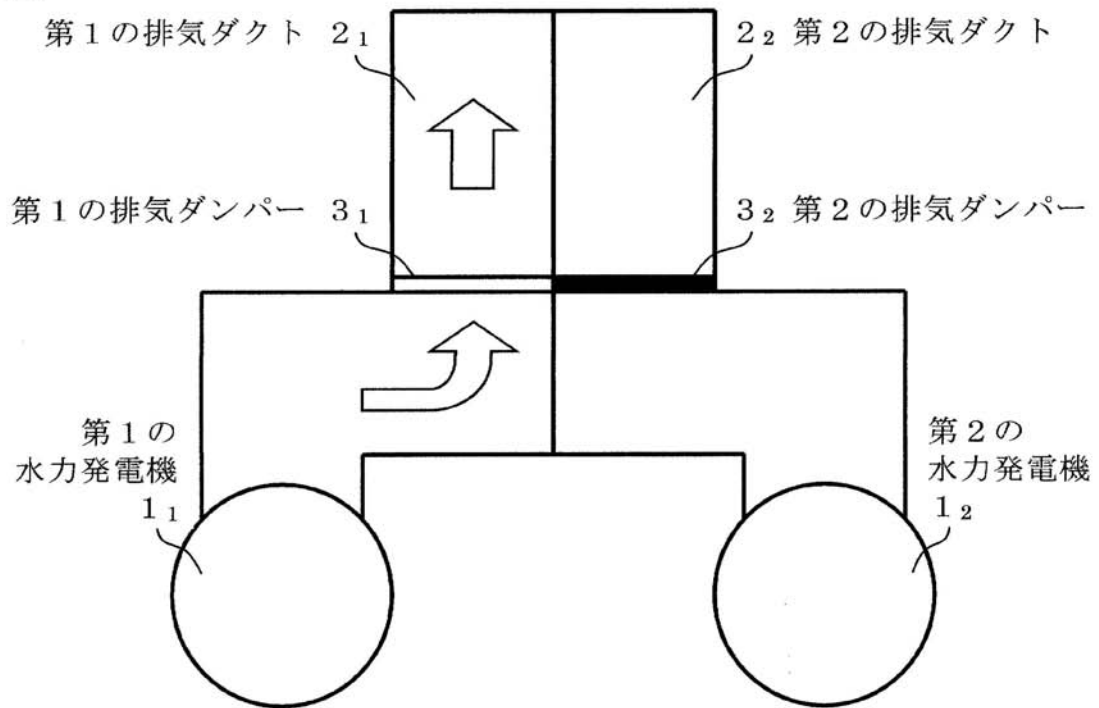


【図 4】

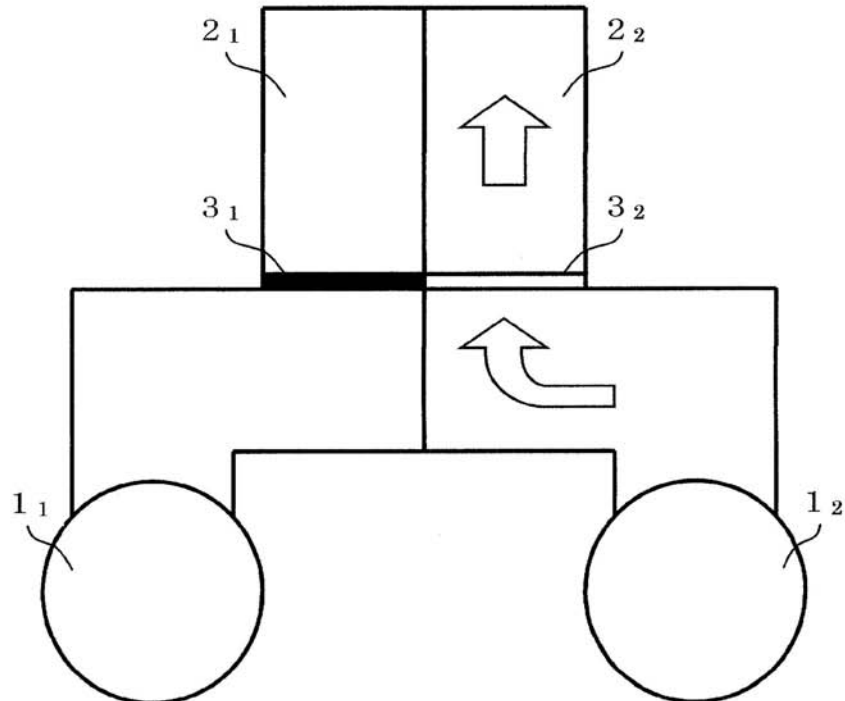


【図 5】

(a)



(b)



【図 6】

