

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 4 区分
 【発行日】平成 26 年 4 月 3 日 (2014.4.3)

【公表番号】特表 2013-519355 (P2013-519355A)
 【公表日】平成 25 年 5 月 23 日 (2013.5.23)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-026
 【出願番号】特願 2012-552145 (P2012-552145)
 【国際特許分類】

H 0 2 J 17/00 (2006.01)

【F I】

H 0 2 J 17/00 B

H 0 2 J 17/00 X

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 2 月 7 日 (2014.2.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘導電力転送システムにおいて誘導電力転送を制御する方法であって、

前記システムは、タンク回路及びスイッチング回路を備え、電磁界を発生することができ、1 次ユニットと、該 1 次ユニットとは別の少なくとも一つの 2 次ユニットであって、該 2 次ユニットが前記 1 次ユニットの近傍にあるとき、前記電磁界と結合して、前記 1 次ユニットと前記 2 次ユニットとの間の直接導電性接触なしに、前記 1 次ユニットから電力を受電するようになっている 2 次ユニットとを含み、前記方法は、

前記 1 次ユニットにおける入力電力の特性を測定するステップと、

前記 1 次ユニットの前記タンク回路における電力の特性を測定するステップと、

前記 1 次ユニットにおいて前記少なくとも一つの 2 次ユニットから情報を受信するステップと、

少なくとも前記 1 次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性によって、前記誘導電力転送システムにおける電力消費を推定するステップと、

前記 1 次ユニットの近傍に許容できない量の寄生金属があることを判定するために、前記 1 次ユニットにおける入力電力の前記測定された特性と、前記少なくとも一つの 2 次ユニットからの前記情報と、前記推定された電力消費とを比較するステップと、

前記 1 次ユニットの近傍に前記許容できない量の寄生金属があることが判定されたことに応答して、前記 1 次ユニットからの前記誘導電力転送を制限又は停止するステップと、を有する方法。

【請求項 2】

前記電力消費を推定するステップは、前記誘導電力転送システムにおける電力損失を推定するステップ、前記 2 次ユニットの負荷が利用する電力を推定するステップ、又はそれらの組合せ、のうち少なくとも一つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記電力消費を推定するステップは、前記 1 次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性と、前記 2 次ユニットからの前記情報とによって、前記誘導電力転送システムにおける電力損失を推定するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記スイッチング回路は、動作中に種々の異なる動作周波数間を変化する動作周波数で動作し、前記電力消費を推定するステップは、前記１次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性と、前記２次ユニットからの前記情報と、前記スイッチング回路の前記動作周波数とによって、前記誘導電力転送システムにおける電力損失を推定するステップを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項５】

前記電力消費を推定するステップは、

- １次ユニットヒステリシス電力損失を推定するステップと、
- １次ユニット渦電流電力損失を推定するステップと、
- １次ユニット電圧電力損失を推定するステップと、
- １次ユニット抵抗電力損失を推定するステップと、
- ２次ユニット電力消費を推定するステップと、

を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項６】

前記２次ユニット電力消費を推定するステップは、

- ２次ユニット渦電流電力損失を推定するステップと、
- ２次ユニット電圧電力損失を推定するステップと、
- ２次ユニット抵抗電力損失を推定するステップと、

を含む、請求項５に記載の方法。

【請求項７】

２次ユニット電力損失を推定するステップは、

- ２次ユニット渦電流電力損失を推定するステップと、

前記１次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性によって、２次ユニットヒステリシスを推定するステップと、

を含む、請求項５に記載の方法。

【請求項８】

前記少なくとも一つの２次ユニットからの前記情報は、２次ユニットＩＤ、前記２次ユニットにおける電力の特性の測定値、前記２次ユニットにおける電力損失の推定値、１又は複数の電力損失係数、又はそれらの組合せを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項９】

前記少なくとも一つの２次ユニットからの前記情報は、前記１次ユニットにおける入力電力の前記測定された特性と、前記少なくとも一つの２次ユニットからの前記情報と、前記推定された電力消費とを同期させる同期情報を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１０】

前記入力電力の特性は、前記スイッチング回路及び前記タンク回路の前の、前記１次ユニットにおける電流又は電圧を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１１】

前記タンク回路における電力の前記特性は、前記タンク回路における電流又は電圧を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１２】

前記１次ユニットの近傍に許容できない量の寄生金属があることを判定するために、前記１次ユニットにおける入力電力の前記測定された特性と、前記少なくとも一つの２次ユニットからの前記情報と、前記推定された電力消費とを比較する前記ステップは、

前記１次ユニットにおける入力電力の前記特性と、前記少なくとも一つの２次ユニットからの前記情報とに基づいて合計電力消費を計算するステップと、

前記計算された合計電力消費と、前記推定された電力消費との差を検出することによって、前記１次ユニットの近傍に異物があると判定するステップと、

を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１３】

前記計算された合計電力消費と、前記推定された電力消費との差がしきい値を超えたと

き，前記 1 次ユニットの近傍に許容できない量の寄生金属があると判定するステップを含む請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記 1 次ユニットに対して複数の異なる位置に前記 2 次ユニットを配置するステップと

、位置ごとに、前記 2 次ユニットの等価直列抵抗値を測定するステップと、

前記 2 次ユニットの前記等価直列抵抗値に基づいて、2 次ユニット渦電流電力損失を推定するための渦電流電力損失係数を決定するステップと、を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 1 次ユニットに対して複数の異なる位置に前記 2 次ユニットを配置し、複数の異なる動作周波数で前記 1 次ユニットを運転するステップと、

位置と動作周波数との組合せごとに、前記 2 次ユニットの等価直列抵抗値を測定するステップと、

前記 2 次ユニットの前記等価直列抵抗値に基づいて、2 次ユニット渦電流電力損失を推定するための渦電流電力損失係数を決定するステップと、を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記 2 次ユニットの前記等価直列抵抗値を測定する前記ステップは、

前記 1 次ユニットだけの等価直列抵抗値を測定するステップと、

前記誘導電力転送システムの等価直列抵抗値を測定するステップと、

前記 2 次ユニットの前記等価直列抵抗値を測定するために、前記誘導電力転送システムの前記等価直列抵抗値から、前記 1 次ユニットの前記等価直列抵抗値を減算するステップと、

を含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 1 次ユニットは 1 次ユニットシールドを含み、前記 1 次ユニットタンク回路は 1 次ユニットコイルを含み、前記 2 次ユニットは 2 次コイルと、2 次シールドと、2 次友好的寄生金属とを含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記 1 次ユニットに対して複数の異なる位置に前記 2 次ユニットを配置するステップと

、複数の異なる動作周波数で前記 1 次ユニットを運転するステップと、

複数の異なる負荷を前記 2 次ユニットに接続するステップと、

位置と、動作周波数と、負荷との組合せごとに、前記 2 次ユニットの等価直列抵抗値を測定するステップと、

前記 2 次ユニットの前記等価直列抵抗値に基づいて、2 次ユニット渦電流電力損失を推定するための渦電流電力損失係数を決定するステップと、を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 9】

電力用途説明を含む誘導電力転送システムを設計する方法であって、

1 次側に非接触でエネルギーを転送するためのタンク回路を用意するステップと、

前記非接触のエネルギーを受電するための 2 次コイルと、電気通信における負荷とを含む 2 次側に負荷を用意するステップと、

前記 1 次側と前記 2 次側との距離を変化させるステップと、

前記 2 次側の前記負荷を変化させるステップと、

前記 1 次側と前記 2 次側との複数の距離ごと、及び複数の負荷ごとに、前記非接触でのエネルギーの転送中に前記タンク回路における前記 1 次側の少なくとも一つの回路パラメータを測定するステップと、

前記 1 次側と前記 2 次側との複数の距離ごと、及び前記 2 次側の複数の負荷ごとに、前

記非接触でのエネルギーの転送中に前記 2 次側の少なくとも一つの回路パラメータを測定するステップと、

複数の係数と、前記タンク回路における前記 1 次側の少なくとも一つの回路パラメータと、前記 2 次側の少なくとも一つの回路パラメータと、に基づいて、前記非接触でのエネルギーの転送中に前記システムにおける電力消費を説明するための公式を選択するステップと、

前記 2 次側の前記測定された回路パラメータと、前記 1 次側の前記測定された回路パラメータとを用いて、前記係数を決定するステップと、

動作中に説明できない損失が存在するか否かを予測する際に用いるために、前記誘導電力転送システム内に前記係数を記憶させるステップと、

を含む方法。

【請求項 20】

前記公式の前記係数を決定する前記ステップは、前記システムにおける部品を物理的に観察することによって、電力損失の種別に基づいて前記係数を決定するステップを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記公式の前記係数を決定する前記ステップは、曲線当てはめによって前記係数を決定するステップを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

前記曲線近似は多変量多項回帰を用いて行われる請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

1 次ユニット内に 1 又は複数の係数を記憶するステップと、2 次ユニット内に 1 又は複数の係数を記憶するステップとを含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 24】

前記公式は、前記 1 次側における電力損失の推定値と、前記 2 次側における電力損失の推定値と、前記負荷が用いる電力の推定値とを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 25】

前記公式は、前記 1 次側の回路パラメータと、前記 2 次側の回路パラメータとによる、前記誘導電力転送システムにおける電力損失の推定値を含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 26】

前記 1 次側の複数の動作周波数ごとに、前記非接触でのエネルギーの転送中に前記 2 次側の少なくとも一つの回路パラメータを測定するステップと、前記非接触でのエネルギーの転送中に前記タンク回路における前記 1 次側の少なくとも一つの回路パラメータを測定するステップと、を含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 27】

前記公式は、

1 次側ヒステリシス電力損失と、

1 次側渦電流電力損失と、

1 次側電圧電力損失と、

1 次側抵抗電力損失と、

2 次側電力消費と、

の推定値を含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 28】

前記 2 次側電力消費は、

2 次側渦電流電力損失と、

2 次側電圧電力損失と、

2 次側抵抗電力損失と、

を含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記公式は、前記タンク回路における前記回路パラメータによる、2 次側渦電流電力損

失及び２次側ヒステリシス電力損失の推定値を含む，請求項２７に記載の方法。

【請求項３０】

前記タンク回路における前記回路パラメータは，前記タンク回路における電流及び電圧のうち少なくとも一つを含む，請求項１９に記載の方法。

【請求項３１】

前記１次側と前記２次側との間の距離ごとに，前記２次側の等価直列抵抗値を測定するステップと，

前記等価直列抵抗値に基づいて，渦電流電力損失係数を決定するステップと，
を含む請求項１９に記載の方法。

【請求項３２】

前記１次側と前記２次側との間の距離及び動作周波数ごとに，前記２次ユニットの等価直列抵抗値を測定するステップと，

前記等価直列抵抗値に基づいて，渦電流電力損失係数を決定するステップと，
を含む請求項２６に記載の方法。

【請求項３３】

タンク回路及びスイッチング回路を備える１次ユニットであって，該１次ユニットとは別の少なくとも一つの２次ユニットに電力を転送するための電磁界を発生することができ，該２次ユニットが前記１次ユニットの近傍にあるとき，前記電磁界と結合して，前記１次ユニットと前記２次ユニットとの間の直接導電性接触なしに，前記２次ユニットが前記１次ユニットから電力を受電するようになっており，

前記１次ユニットにおける入力電力の特性を測定する感知器と，

前記１次ユニットの前記タンク回路における電力の特性を測定する感知器と，

前記少なくとも一つの２次ユニットから情報を受信する受信器と，

コントローラであって，

少なくとも前記１次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性によって，誘導電力転送システムにおける電力消費を推定するステップと，

前記１次ユニットの近傍に許容できない量の寄生金属があることを判定するために，前記１次ユニットにおける入力電力の前記測定された特性と，前記少なくとも一つの２次ユニットからの前記情報と，前記推定された電力消費とを比較するステップと，

前記１次ユニットの近傍に前記許容できない量の寄生金属があることが判定されたことに応答して，前記１次ユニットからの誘導電力転送を制限又は停止するステップと，
を実行するようにプログラムされたコントローラと，
を備える１次ユニット。

【請求項３４】

前記電力消費を推定するステップは，前記誘導電力転送システムにおける電力損失を推定するステップ，前記２次ユニットの負荷が利用する電力を推定するステップ，又はそれらの組合せ，のうち少なくとも一つを含む，請求項３３に記載の１次ユニット。

【請求項３５】

前記電力消費を推定するステップは，前記１次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性と，前記２次ユニットからの前記情報とによって，前記誘導電力転送システムにおける電力損失を推定するステップを含む，請求項３３に記載の１次ユニット。

【請求項３６】

前記スイッチング回路は，動作中に種々の異なる動作周波数間を変化する動作周波数で動作し，前記電力消費を推定するステップは，前記１次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性と，前記２次ユニットからの前記情報と，前記スイッチング回路の前記動作周波数とによって，前記誘導電力転送システムにおける電力損失を推定するステップを含む，請求項３３に記載の１次ユニット。

【請求項３７】

前記電力消費を推定するステップは，

1 次ユニットヒステリシス電力損失を推定するステップと，
1 次ユニット渦電流電力損失を推定するステップと，
1 次ユニット電圧電力損失を推定するステップと，
1 次ユニット抵抗電力損失を推定するステップと，
2 次ユニット電力消費を推定するステップと，
を含む，請求項 3 3 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 3 8】

前記 2 次ユニット電力消費を推定するステップは，
2 次ユニット渦電流電力損失を推定するステップと，
2 次ユニット電圧電力損失を推定するステップと，
2 次ユニット抵抗電力損失を推定するステップと，
を含む，請求項 3 7 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 3 9】

2 次ユニット電力損失を推定するステップは，
2 次ユニット渦電流電力損失を推定するステップと，
前記 1 次ユニットの前記タンク回路における電力の前記測定された特性によって，2 次
ユニットヒステリシスを推定するステップと，
を含む，請求項 3 7 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 4 0】

前記少なくとも一つの 2 次ユニットからの前記情報は，2 次ユニット I D，前記 2 次ユ
ニットにおける電力の特性の測定値，前記 2 次ユニットにおける電力損失の推定値，1 又
は複数の電力損失係数，又はそれらの組合せを含む，請求項 3 3 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 4 1】

前記少なくとも一つの 2 次ユニットからの前記情報は，前記 1 次ユニットにおける入力
電力の前記測定された特性と，前記少なくとも一つの 2 次ユニットからの前記情報と，前
記推定された電力消費とを比較する前記ステップを同期させる同期情報を含む，請求項 3
3 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 4 2】

前記入力電力の特性は，前記スイッチング回路及び前記タンク回路の前の，前記 1 次ユ
ニットにおける電流又は電圧を含む，請求項 3 3 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 4 3】

前記タンク回路における電力の前記特性は，前記タンク回路における電流又は電圧を含
む，請求項 3 3 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 4 4】

前記 1 次ユニットの近傍に許容できない量の寄生金属があることを判定するために，前
記 1 次ユニットにおける入力電力の前記測定された特性と，前記少なくとも一つの 2 次ユ
ニットからの前記情報と，前記推定された電力消費とを比較する前記ステップは，
前記 1 次ユニットにおける入力電力の前記特性と，前記少なくとも一つの 2 次ユニット
からの前記情報とに基づいて合計電力消費を計算するステップと，
前記計算された合計電力消費と，前記推定された電力消費との差を検出することによっ
て，前記 1 次ユニットの近傍に異物があると判定するステップと，
を含む，請求項 3 3 に記載の 1 次ユニット。

【請求項 4 5】

前記計算された合計電力消費と，前記推定された電力消費との差がしきい値を超えたと
き，前記 1 次ユニットの近傍に許容できない量の寄生金属があると判定するステップを含
む請求項 4 4 に記載の 1 次ユニット。