

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年2月12日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/019384 A1

- (51) 国際特許分類:  
F03D 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004765
- (22) 国際出願日: 2013年8月7日(07.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社辰巳菱機(TATSUMI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1360074 東京都江東区東砂6丁目1番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 近藤 豊嗣(KONDO, Toyoshi); 〒1360074 東京都江東区東砂6丁目1番5号株式会社辰巳菱機内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野中 剛(NONAKA, Takeshi); 〒1080023 東京都港区芝浦2丁目1番13号 MCK芝浦ビル3階B室 Rita特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

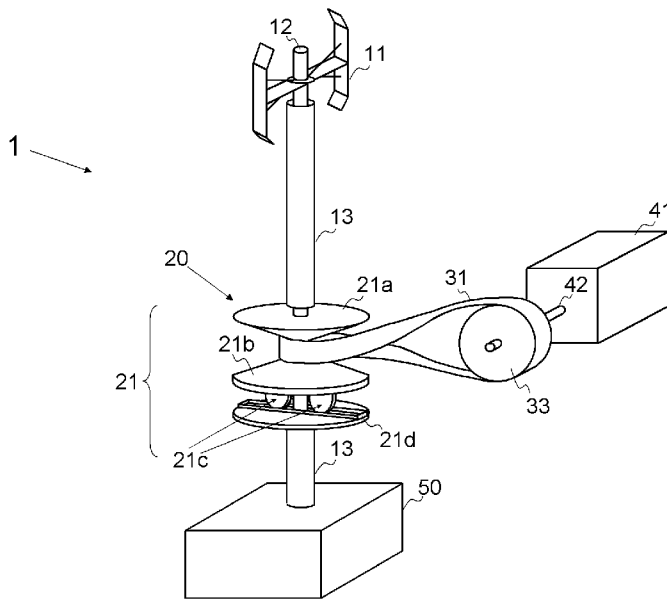
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

(54) Title: WIND POWER GENERATOR

(54) 発明の名称: 風力発電装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a wind power generator that uses a vertical axis wind turbine and that has a high degree of freedom for generator installation. [Solution] A wind power generator (1) comprises: a wind turbine (11) having a first rotor shaft (12) in the vertical direction; a generator (41) that has a second rotor shaft (42) and that generates power by rotating the second rotor shaft (42) on the basis of the rotational force of the first rotor shaft (12); and a power transmission mechanism (20) that transmits the rotational power of the first rotor shaft (12) to the second rotor shaft (42) and that has a first pulley (21) attached to the first rotor shaft (12), a second pulley (33) attached to the second rotor shaft (42), and a friction transmission belt (31) that is configured with a crossed belt mounted on the first pulley (21) and the second pulley (33). The second rotor shaft (42) is in a skewed positional relationship with respect to the first rotor shaft (12).

(57) 要約: 【課題】 垂直軸風車を使った風力発電装置において、発電機の設置自由度が高いものを提供する。【解決手段】 風力発電装置1は、鉛直方向に第1回転軸12を有する風車11を備える。第2回転軸42を有し、第1回転軸12の回転力に基づいて、第2回転軸42を回転させて、電力を発生させる発電機41を備える。第1回転軸12に取り付けられた第1プーリー21と、第2回転軸42に取り付けられた第2プーリー33と、第1プーリー21と第2プーリー33に掛けられ十字掛けベルトで構成された摩擦伝導ベルト31とを有し、第1回転軸12の回転力を第2回転軸42に伝達する動力伝達機構20を備える。第2回転軸42は、第1回転軸12とねじれの位置関係にある。

向に第1回転軸12を有する風車11を備える。第2回転軸42を有し、第1回転軸12の回転力に基づいて、第2回転軸42を回転させて、電力を発生させる発電機41を備える。第1回転軸12に取り付けられた第1プーリー21と、第2回転軸42に取り付けられた第2プーリー33と、第1プーリー21と第2プーリー33に掛けられ十字掛けベルトで構成された摩擦伝導ベルト31とを有し、第1回転軸12の回転力を第2回転軸42に伝達する動力伝達機構20を備える。第2回転軸42は、第1回転軸12とねじれの位置関係にある。

WO 2015/019384 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：風力発電装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、風力発電装置に関する。

**背景技術**

[0002] 従来、特許文献1のように、垂直軸風車を含む風力発電装置が提案されている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2011-163334号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] しかし、風車の回転軸と、発電機の回転軸が平行に配置されるため、鉛直方向に延びる回転軸を有する発電機に限定され、設置の自由度が低い。

[0005] したがって本発明の目的は、垂直軸風車を使った風力発電装置において、発電機の設置自由度が高いものを提供することである。

**課題を解決するための手段**

[0006] 本発明に係る風力発電装置は、鉛直方向に第1回転軸を有する風車と、第2回転軸を有し、第1回転軸の回転力に基づいて、第2回転軸を回転させて、電力を発生させる発電機と、第1回転軸に取り付けられた第1プーリーと、第2回転軸に取り付けられた第2プーリーと、第1プーリーと第2プーリーに掛けられ十字掛けベルトで構成された摩擦伝導ベルトとを有し、第1回転軸の回転力を第2回転軸に伝達する動力伝達機構とを備え、第2回転軸は、第1回転軸とねじれの位置関係にある。

[0007] 摩擦伝導ベルトを使うことにより、第1回転軸の回転を同軸で直接的に発電機に伝達する形態に比べて、振動や騒音の発生を抑えることが可能になる。また、摩擦伝導ベルトを使うことにより、風力の変化により第1回転軸の

回転数が急激に変化した場合に、スリップで発電機などの構成部品の損傷を防ぐことが出来る。

[0008] また、摩擦伝導ベルトを十字掛けにすることにより、第2回転軸が、第1回転軸と平行で無く、ねじれの位置関係にある場合でも、摩擦伝導ベルトを介して、動力伝達を行うこと出来る。特に、第2回転軸が水平方向に略平行になるように設置された発電機を使って、風力発電を行うことが出来る。従って、様々な形状や設置条件の発電機を使って、風力発電を行うことが出来る（発電機の設置自由度が高い）。

[0009] 好ましくは、動力伝達機構は、第1回転軸の回転数に応じて、摩擦伝導ベルトの張力を調整する張力調整装置を有する。

[0010] 第1回転軸の回転数が少ない状態では、摩擦伝導ベルトの張力を緩めて、摩擦伝導ベルトや第2回転軸による抵抗を少なくして、第1回転軸が回転しやすくし、第1回転軸の回転数が多い状態では、摩擦伝導ベルトの張力を高めて、第2回転軸への動力伝達効率を高める（発電効率を高める）ことが出来る。

[0011] 風が強い状態から風が弱い状態に変わった時に、摩擦伝導ベルトや第2回転軸による抵抗（負荷）が少なくなるので、風車の回転が止まらずに回転を維持しやすくなる。回転を維持出来た場合には、回転が止まった場合に比べて、次に風が吹いた時に風車の回転を加速させて発電を行いやすくなるメリットがある。

[0012] 発電機の仕様（第2回転軸の回転抵抗など）や、風車の仕様（回転能力）は、使用する機材によって異なるが、張力調整装置を構成する部材の仕様（大きさや重さ）を調整することで、第1回転軸から第2回転軸への動力伝達が効率良く行えるよう（高い発電効率で運用出来るよう）に調整出来る。このため、設置条件を含めて様々な発電機を風力発電装置の発電機として使用することが出来る。

[0013] さらに好ましくは、第1プーリーが前記張力調整装置であり、第1プーリーは、ドライブプーリーフェイスと、ドライブプーリーフェイスと対向する

ドライブプリーとを有し、ドライブプリーが鉛直方向に移動制御されることで、ドライブプリーフェイスとドライブプリーとの距離が変動し、摩擦伝導ベルトの張力が変動する。

[0014] さらに好ましくは、第1プリーは、第1回転軸の半径方向に移動可能で、半径方向外側に移動した時にドライブプリーを押し上げるウイトローラーと、ウイトローラーが載置されるローラーガイド部を有する。

[0015] また、ドライブプリーの上下方向の移動を遠心力によるウイトローラーを移動に基づいて行わせるため、他の駆動源を用いずに、ドライブプリーフェイスとドライブプリーの距離を変えて、摩擦伝導ベルトの張力を変化させることが出来る。

[0016] また、好ましくは、第1プリーは、第1回転軸の回転数に基づいて、ドライブプリーを鉛直方向に移動させる第1アクチュエータを有する。

[0017] また、好ましくは、第2プリーが張力調整装置であり、第2プリーは、ドリブンプリーフェイスと、ドリブンプリーフェイスと対向するドリブンプリーとを有し、ドリブンプリーが、第2回転軸方向に移動制御されることで、ドリブンプリーフェイスとドリブンプリーとの距離が変動し、摩擦伝導ベルトの張力が変動する。

[0018] 被動側のプリー（第2プリー）を可変プリーとすることでも、摩擦伝導ベルトの張力を回転数が低い時は緩く、回転数が高い時は強くするように調整することが出来る。

[0019] また、好ましくは、張力調整装置は、摩擦伝導ベルトに接触するローラーと、第1回転軸の回転状態に応じて、ローラーを移動させて摩擦伝導ベルトとの接触度合いを変化させる第2アクチュエータを有する。

### 発明の効果

[0020] 以上のように本発明によれば、垂直軸風車を使った風力発電装置において、発電機の設置自由度が高いものを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0021] [図1]第1実施形態における第1状態の風力発電システムを示す斜視図である

。  
[図2]第1実施形態における第2状態の風力発電システムを示す斜視図である

。  
[図3]第1実施形態における第1状態の風力発電システムを示す断面構成図である。

[図4]第1実施形態における第2状態の風力発電システムを示す断面構成図である。

[図5]第2実施形態における風力発電システムを示す斜視図である。

[図6]第3実施形態における第1状態の風力発電システムを示す斜視図である

。  
[図7]第3実施形態における第2状態の風力発電システムを示す斜視図である

。  
[図8]第4実施形態における風力発電システムを示す斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 以下、第1実施形態について、図を用いて説明する（図1～図4参照）。

第1実施形態における風力発電装置1は、風車11、第1回転軸12、シャフトカバー13、軸受け15、動力伝達部20、発電機41、第2回転軸42を備える。

[0023] 風車11は、風を羽根車で受けて回転する垂直軸風車で、鉛直方向に延びる第1回転軸12を中心にして、第1回転軸12も一緒に回転する。

[0024] 第1回転軸12は、鉛直方向に延び、土台50に取り付けられたシャフトカバー13で覆われ、シャフトカバー13や土台50が、ボールベアリングなどの軸受け15を介して、第1回転軸12を回転自在な状態で保持する。

[0025] 動力伝達部20は、第1プーリー21（張力調整装置：ドライブプーリーフェイス21a、ドライブプーリー21b、第1ウエイトローラー21c、第1ローラーガイド部21d）、摩擦伝導ベルト31、第2プーリー33を有し、風車11の回転により得られた第1回転軸12の回転力を、発電機41の第2回転軸42に伝達する。

- [0026] 第1回転軸12には、ドライブプリーフェイス21aと第1ローラーガイド部21dが取り付けられる。
- [0027] 第1ローラーガイド部21dには、第1回転軸12の半径方向に移動可能なガイドが設けられ、当該ガイド上に第1ウエイトローラー21cが載置される。第1実施形態では、2つの第1ウエイトローラー21cが第1ローラーガイド部21dに載置される形態を説明するが、3つ以上の第1ウエイトローラー21cが第1ローラーガイド部21dに載置される形態であってもよい。
- [0028] 第1ローラーガイド部21dのガイドは、第1回転軸12の回転数が低い時に、第1ウエイトローラー21cが半径方向内側（中心）近くに位置しやすいように、半径方向内側（中心）が低く、半径方向外側が高くなるような傾斜（中央が下側に突出する円錐台形状の傾斜面、不図示）が設けられるのが望ましい。
- [0029] ドライブプリーフェイス21aと対向する位置であって、第1回転軸12の軸方向に移動可能な状態で、ドライブプリー21bが、第1ウエイトローラー21cに載置される。
- [0030] 摩擦伝導ベルト31は、駆動側は、プリー径が可変である第1プリー21（ドライブプリーフェイス21aとドライブプリー21bの間）に掛けられ、被動側は、プリー径が変わらない第2プリー33に掛けられる。
- [0031] ドライブプリーフェイス21aの下面（摩擦伝導ベルト31が掛けられる側の面）と、ドライブプリー21bの上面（摩擦伝導ベルト31が掛けられる側の面）は、少なくとも一方が斜面（第1回転軸12に垂直な水平面から傾いた面）を有する。
- [0032] 具体的には、ドライブプリーフェイス21aの斜面は、中央が下側に突出する円錐台形状を有し、ドライブプリー21bの斜面は、中央が上側に突出する円錐台形状を有する。
- [0033] 第1実施形態では、ドライブプリーフェイス21aの下面と、ドライブ

プーリー 21b の上面の両方が斜面を有する形態を説明する。

- [0034] ドライブプーリー 21b の下面（摩擦伝導ベルト 31 が掛けられる側と反対側の面）は、上面と略平行な斜面を有し、当該斜面で、第 1 ウェイトローラー 21c と接する。
- [0035] 第 1 ウェイトローラー 21c は、略円柱形状を有し、ドライブプーリー 21b と第 1 ローラーガイド部 21d のガイドの間に載置される。
- [0036] 第 1 回転軸 12 の回転数が低い間は、ドライブプーリー 21b の自重や摩擦伝導ベルト 31 の張力により、第 1 ウェイトローラー 21c は、第 1 回転軸 12 に近づく位置に配置される（第 1 状態、図 1、図 3 参照）。
- [0037] この場合、ドライブプーリーフェイス 21a とドライブプーリー 21b が離れていて、摩擦伝導ベルト 31 は、第 1 回転軸 12 に近い位置にあって、摩擦伝導ベルト 31 の張力は後述する第 2 状態よりも緩くなる。
- [0038] 第 1 回転軸 12 の回転数が高くなると、第 1 ウェイトローラー 21c は遠心力で第 1 回転軸 12 から遠ざかる位置に移動する（第 2 状態、図 2、図 4 参照）。
- [0039] これにより、ドライブプーリー 21b が押し上げられ、ドライブプーリーフェイス 21a とドライブプーリー 21b の距離が狭められ、摩擦伝導ベルト 31 は、第 1 回転軸 12 から遠い位置に移動し、摩擦伝導ベルト 31 の張力は第 1 状態よりも高くなる。
- [0040] 第 1 回転軸 12 の回転数が高い状態（第 2 状態）から、回転数が低い状態になると、ドライブプーリー 21b の自重や摩擦伝導ベルト 31 の張力により、第 1 ウェイトローラー 21c は、第 1 回転軸 12 に近づく位置に移動する（第 1 状態、図 1、図 3 参照）。
- [0041] 摩擦伝導ベルト 31 が掛けられる第 2 プーリー 33 は、発電機 41 の第 2 回転軸 42 に取り付けられる。第 1 実施形態では、第 2 プーリー 33 は、第 1 プーリー 21 のようにプーリー径が変化しない。
- [0042] 摩擦伝導ベルト 31 は、ゴムなどで構成され、V ベルトなどを使った動力伝達手段であり、十字掛けで、第 1 プーリー 21 や第 2 プーリー 33 に取り

付けられる。

- [0043] 発電機41は、第2回転軸42の回転に基づいて、電力を発生させ、後段の蓄電池（不図示）や電気機器（不図示）に電力を供給する。
- [0044] 風車11の設置位置（風の強さ）、風車11の回転性能、発電機41の発電能力などに基づき、第2状態の時に、第1ウエイトローラー21cが半径方向外側に移動し、ドライブプーリー21bを上方向に移動させ、摩擦伝導ベルト31を第1回転軸12から離れる方向に移動させられるように、ドライブプーリー21bの仕様（傾斜角や大きさなど）、摩擦伝導ベルト31の仕様（張力や大きさなど）、第1ウエイトローラー21cの仕様（重さなど）が決定されるのが望ましい。
- [0045] なお、図面では、動力伝達部20、発電機41、第2回転軸42が外部から見える構造を示しているが、風雨による各構成部材の劣化や伝達効率の低下を防止するため、これらを覆うカバー部材を設けるのが望ましい。
- [0046] 摩擦伝導ベルト31を使うことにより、第1回転軸12の回転を同軸で直接的に発電機41に伝達する形態に比べて、振動や騒音の発生を抑えることが可能になる。また、摩擦伝導ベルト31を使うことにより、風力の変化により第1回転軸12の回転数が急激に変化した場合に、スリップで発電機41などの構成部品の損傷を防ぐことが出来る。
- [0047] また、摩擦伝導ベルト31を十字掛けにすることにより、第2回転軸42が、第1回転軸12と平行で無く、ねじれの位置関係にある場合でも、摩擦伝導ベルト31を介して、動力伝達を行うことが出来る。特に、第2回転軸42が水平方向に略平行になるように設置された発電機41を使って、風力発電を行うことが出来る。従って、様々な形状や設置条件の発電機41を使って、風力発電を行うことが出来る（発電機の設置自由度が高い）。
- [0048] また、ドライブプーリー21bの上下方向の移動を遠心力による第1ウエイトローラー21cを移動に基づいて行わせるため、他の駆動源を用いずに、ドライブプーリーフェイス21aとドライブプーリー21bの距離を変えて、摩擦伝導ベルト31の張力を変化させることが出来る。

- [0049] 第1回転軸12の回転数が少ない第1状態では、摩擦伝導ベルト31の張力を緩めて、摩擦伝導ベルト31や第2回転軸42による抵抗を少なくして、第1回転軸12が回転しやすくし、第1回転軸12の回転数が多い第2状態では、摩擦伝導ベルト31の張力を高めて、第2回転軸42への動力伝達効率を高める（発電効率を高める）ことが出来る。
- [0050] 風が強い状態から風が弱い状態に変わった時に、摩擦伝導ベルト31や第2回転軸42による抵抗（負荷）が少なくなるので、風車11の回転が止まらずに回転を維持しやすくなる。回転を維持出来た場合には、回転が止まった場合に比べて、次に風が吹いた時に風車の回転を加速させて発電を行いやすくなるメリットがある。
- [0051] 発電機41の仕様（第2回転軸42の回転抵抗など）や、風車11の仕様（回転能力）は、使用する機材によって異なるが、張力調整装置（第1実施形態や第2実施形態では第1プーリー21、第3実施形態では第2プーリー33、第4実施形態ではローラー32bなど）を構成する部材の仕様（大きさや重さ）を調整することで、第1回転軸12から第2回転軸42への動力伝達が効率良く行えるよう（高い発電効率で運用出来るよう）に調整出来る。このため、設置条件を含めて様々な発電機を風力発電装置1の発電機41として使用することが出来る。
- [0052] 第1実施形態では、ドライブプーリー21bの上下方向の移動制御を遠心力による第1ウエイトローラー21cの半径方向の移動に基づいて行わせる形態を説明したが、他の手段によってドライブプーリー21bの上下方向の移動制御を行っても良い。
- [0053] 例えば、第1ウエイトローラー21cと第1ローラーガイド部21dに代えて、第1回転軸12の回転数を計測する第1センサ21eと、第1センサ21eからの情報に基づいて、ドライブプーリー21bを上下方向の移動制御を行う第1アクチュエータ21fとを設ける形態が考えられる（第2実施形態、図5参照）。
- [0054] 第1回転軸12の回転数が閾値を超えるまでは、摩擦伝導ベルト31が第

1回転軸12の近くに掛けられるように、第1アクチュエータ21fがドライブプーリー21bを下方に位置させ、閾値を超えると、摩擦伝導ベルト31が第1回転軸12から離れた位置で掛けられるように、第1アクチュエータ21fがドライブプーリー21bを上方に位置させる。

- [0055] 閾値は1つだけに限定せず、複数の閾値を設け、段階的にドライブプーリー21bを上下方向に移動させる形態であってもよい。
- [0056] 第2実施形態では、第1センサ21eや第1アクチュエータ21fの駆動に必要な電力が、外部から供給される形態であってもよいし、第1回転軸12の回転に基づいて発電する第1発電装置21gや蓄電装置を設けて、当該発電装置や当該蓄電装置から供給される電力で、第1センサ21eや第1アクチュエータ21fを駆動する形態であってもよい。ここでいう第1発電装置21gは、第1センサ21eや第1アクチュエータ21fを駆動するためだけに使用されるため、発電機41に比べて小型のもので良い。
- [0057] 第1発電装置21gが発電する時は、第1回転軸12の回転数が高い時なので、蓄電装置や、第1センサ21eを設けずに、第1発電装置21gで発電した電力に応じて、第1アクチュエータ21fを駆動する（第1回転軸12の回転数が高くて、第1アクチュエータ21fを駆動出来る時だけ、第1アクチュエータ21fを駆動して、ドライブプーリー21bを上方向に押し上げる）形態であってもよい。
- [0058] また、第1実施形態や第2実施形態では、摩擦伝導ベルト31の張力を調整する為に駆動側の第1プーリー21について、プーリーフェイスとプーリーとの間を可変にする形態を説明したが、被動側の第2プーリー33について、プーリーフェイスとプーリーとの間を可変にする形態であってもよい（第3実施形態、図6、図7参照）。
- [0059] 第3実施形態における第2プーリー33は、張力調整装置として、ドリブンプーリーフェイス33aとドリブンプーリー33bと第2ウエイトローラー33cと第2ローラーガイド部33dを有する。第1プーリー21と第2プーリー33の構成以外は、第1実施形態と同じである。以下、第1実施形

態と異なる部分（第1プーリー21や第2プーリー33の構成や、動作）について説明する。

- [0060] 第3実施形態における第1プーリー21は、プーリー径が変化せず、第2プーリー33は、プーリー径が変化する。
- [0061] 第2回転軸42には、ドリブンプーリーフェイス33aと第2ローラーガイド部33dが取り付けられる。
- [0062] 第2ローラーガイド部33dには、第2回転軸42の半径方向に移動可能なガイドが設けられ、当該ガイドとドリブンプーリー33bの間に第2ウエイトローラー33cが載置される。
- [0063] 第2ローラーガイド部33dのガイドは、第2回転軸42の回転数が低い時に、第2ウエイトローラー33cが半径方向内側（中心）近くに位置しやすいように、半径方向内側（中心）がドリブンプーリー33bから離れ、半径方向外側がドリブンプーリー33bに近くなるような傾斜（中央がドリブンプーリー33bから離れる方向に突出する円錐台形状の傾斜面）が設けられる。
- [0064] ドリブンプーリーフェイス33aと対向する位置であって、第2回転軸42の軸方向に移動可能な状態で、ドリブンプーリー33bが、取り付けられる。
- [0065] 摩擦伝導ベルト31は、駆動側は、プーリー径が変わらない第1プーリー21に掛けられ、被動側は、プーリー径が可変である第2プーリー33（ドリブンプーリーフェイス33aとドリブンプーリー33bの間）に掛けられる。
- [0066] ドリブンプーリーフェイス33aの側面であって摩擦伝導ベルト31が掛けられる側の面と、ドリブンプーリー33bの側面であって摩擦伝導ベルト31が掛けられる側の面は、少なくとも一方が斜面（水平面から傾いた面）を有する。
- [0067] 具体的には、ドリブンプーリーフェイス33aの斜面は、中央がドリブンプーリー33bに近づく方向に突出する円錐台形状を有し、ドリブンプーリー

ー 3 3 b の斜面は、中央がドリブンプーリーフェイス 3 3 a に近づく方向に突出する円錐台形状を有する。

[0068] 第 3 実施形態では、ドリブンプーリーフェイス 3 3 a の側面と、ドリブンプーリー 3 3 b の側面の両方が斜面を有する形態を説明する。

[0069] ドリブンプーリー 3 3 b の側面であって摩擦伝導ベルト 3 1 が掛けられる側と反対側の面は、摩擦伝導ベルト 3 1 が掛けられる側の面と略平行な斜面を有し、当該斜面で、第 2 ウェイトローラー 3 3 c と接する。

[0070] 第 2 ウェイトローラー 3 3 c は、略円柱形状を有し、ドリブンプーリー 3 3 b と、第 2 ローラーガイド部 3 3 d のガイドの間に載置される。

[0071] 風車 1 1 の設置位置（風の強さ）、風車 1 1 の回転性能、発電機 4 1 の発電能力などにに基づき、第 2 状態の時に、第 2 ウェイトローラー 3 3 c が半径方向外側に移動し、ドリブンプーリー 3 3 b をドリブンプーリーフェイス 3 3 a に近づく方向に移動させ、摩擦伝導ベルト 3 1 を第 2 回転軸 4 2 から離れる方向に移動させられるように、ドリブンプーリー 3 3 b の仕様（傾斜角や大きさなど）、摩擦伝導ベルト 3 1 の仕様（張力や大きさなど）、第 2 ウェイトローラー 3 3 c の仕様（重さなど）が決定されるのが望ましい。

[0072] 第 1 回転軸 1 2 の回転数が低い間は、摩擦伝導ベルト 3 1 を介して回転力が伝達された第 2 回転軸 4 2 の回転数も低く、第 2 ローラーガイド部 3 3 d のガイドの傾斜や摩擦伝導ベルト 3 1 の張力により、第 2 ウェイトローラー 3 3 c は、第 2 回転軸 4 2 に近づく位置に配置される（第 1 状態、図 6 参照）。

[0073] この場合、ドリブンプーリーフェイス 3 3 a とドリブンプーリー 3 3 b は離れていて、摩擦伝導ベルト 3 1 は、第 2 回転軸 4 2 に近い位置にあって、摩擦伝導ベルト 3 1 の張力は後述する第 2 状態よりも緩くなる。

[0074] 第 1 回転軸 1 2 の回転数が高くなると、第 2 回転軸 4 2 の回転数も高くなり、第 2 ウェイトローラー 3 3 c は遠心力で第 2 回転軸 4 2 から遠ざかる位置に移動する（第 2 状態、図 7 参照）。

[0075] これにより、ドリブンプーリー 3 3 b が押し上げられ、ドリブンプーリー

フェイス 33a とドリブnpリー 33b の距離が狭められ、摩擦伝導ベルト 31 は、第 2 回転軸 42 から遠い位置に移動し、摩擦伝導ベルト 31 の張力は第 1 状態よりも高くなる。

[0076] 第 1 回転軸 12 の回転数が高い状態（第 2 状態）から、回転数が低い状態になると、第 2 ローラーガイド部 33d のガイドの傾斜や摩擦伝導ベルト 31 の張力により、第 2 ウェイトローラー 33c は、第 2 回転軸 42 に近づく位置に移動する（第 1 状態、図 6 参照）。

[0077] 被動側のプリー（第 2 プリー）を可変プリーとすることでも、摩擦伝導ベルト 31 の張力を回転数が低い時は緩く、回転数が高い時は強くするように調整することが出来る。

[0078] 第 1 実施形態～第 3 実施形態では、可変プリーを用いて、摩擦伝導ベルト 31 の張力を調整する形態を説明したが、他の手段を用いて摩擦伝導ベルト 31 の張力を調整する形態であってもよい。

[0079] 例えば、第 1 回転軸 12 の回転数、若しくは風車 11 を回転させる風量を計測する第 2 センサ 32a と、第 2 センサ 32a からの情報に基づいて（風量から第 1 回転軸 12 の回転数を予測して）、摩擦伝導ベルト 31 に接触するローラー 32b を摩擦伝導ベルト 31 に押しついたり離したりする（摩擦伝導ベルト 31 への接触度合いを変化させる）第 2 アクチュエータ 32c を設け、摩擦伝導ベルト 31 の張力を緩めたり強めたりする形態が考えられる（第 4 実施形態、図 8 参照）。

[0080] 第 4 実施形態では、第 2 センサ 32a や第 2 アクチュエータ 32c の駆動に必要な電力が、外部から供給される形態であってもよいし、第 1 回転軸 12 の回転に基づいて発電する第 2 発電装置 32d や蓄電装置を設けて、当該発電装置や当該蓄電装置から供給される電力で、第 2 センサ 32a や第 2 アクチュエータ 32c を駆動する形態であってもよい。ここでいう第 2 発電装置 32d は、第 2 センサ 32a や第 2 アクチュエータ 32c を駆動するためだけに使用されるため、発電機 41 に比べて小型のもので良い。

[0081] 第 2 発電装置 32d が発電する時は、第 1 回転軸 12 の回転数が高い時な

ので、蓄電装置や、第2センサ32aを設けずに、第2発電装置32dで発電した電力に応じて（第1回転軸12の回転状態に応じて）、第2アクチュエータ32bを駆動する（第1回転軸12の回転数が高くて、第2アクチュエータ32cを駆動出来る時だけ、第2アクチュエータ32cを駆動して、ローラー32bを摩擦伝導ベルト31に押しつけて摩擦電動ベルト31の張力を強める）形態であってもよい。

### 符号の説明

- [0082] 1 風力発電装置
- 11 風車
  - 12 第1回転軸
  - 13 シャフトカバー
  - 15 軸受け
  - 20 動力伝達部
  - 21 第1プーリー
  - 21a ドライブプーリーフェイス
  - 21b ドライブプーリー
  - 21c 第1ウエイトローラー
  - 21d 第1ローラーガイド部
  - 21e 第1センサ
  - 21f 第1アクチュエータ
  - 31 摩擦伝導ベルト
  - 32a 第2センサ
  - 32b ローラー
  - 32c 第2アクチュエータ
  - 32d 第2発電装置
  - 33 第2プーリー
  - 33a ドリブンプーリーフェイス
  - 33b ドリブンプーリー

3 3 c 第2ウエイトローラー

3 3 d 第2ローラーガイド部

4 1 発電機

4 2 第2回転軸

5 0 土台

## 請求の範囲

- [請求項1] 鉛直方向に第1回転軸を有する風車と、  
第2回転軸を有し、前記第1回転軸の回転力に基づいて、前記第2回転軸を回転させて、電力を発生させる発電機と、  
前記第1回転軸に取り付けられた第1プーリーと、前記第2回転軸に取り付けられた第2プーリーと、前記第1プーリーと前記第2プーリーに掛けられ十字掛けベルトで構成された摩擦伝導ベルトとを有し、前記第1回転軸の回転力を前記第2回転軸に伝達する動力伝達機構とを備え、  
前記第2回転軸は、前記第1回転軸とねじれの位置関係にあることを特徴とする風力発電装置。
- [請求項2] 前記動力伝達機構は、前記第1回転軸の回転数に応じて、前記摩擦伝導ベルトの張力を調整する張力調整装置を有することを特徴とする請求項1に記載の風力発電装置。
- [請求項3] 前記第1プーリーが前記張力調整装置であり、  
前記第1プーリーは、ドライブプーリーフェイスと、前記ドライブプーリーフェイスと対向するドライブプーリーとを有し、  
前記ドライブプーリーが鉛直方向に移動制御されることで、前記ドライブプーリーフェイスと前記ドライブプーリーとの距離が変動し、前記摩擦伝導ベルトの張力が変動することを特徴とする請求項2に記載の風力発電装置。
- [請求項4] 前記第1プーリーは、前記第1回転軸の半径方向に移動可能で、半径方向外側に移動した時に前記ドライブプーリーを押し上げるウエイトローラーと、前記ウエイトローラーが載置されるローラーガイド部を有することを特徴とする請求項3に記載の風力発電装置。
- [請求項5] 前記第1プーリーは、前記第1回転軸の回転数に基づいて、前記ドライブプーリーを鉛直方向に移動させる第1アクチュエータを有することを特徴とする請求項3に記載の風力発電装置。

- [請求項6] 前記第2プーリーが前記張力調整装置であり、  
前記第2プーリーは、ドリブンプーリーフェイスと、前記ドリブンプーリーフェイスと対向するドリブンプーリーとを有し、  
前記ドリブンプーリーが、前記第2回転軸方向に移動制御されることで、前記ドリブンプーリーフェイスと前記ドリブンプーリーとの距離が変動し、前記摩擦伝導ベルトの張力が変動することを特徴とする請求項2に記載の風力発電装置。
- [請求項7] 前記張力調整装置は、前記摩擦伝導ベルトに接触するローラーと、前記第1回転軸の回転状態に応じて、前記ローラーを移動させて前記摩擦伝導ベルトとの接触度合いを変化させる第2アクチュエータを有することを特徴とする請求項2に記載の風力発電装置。

**補正された請求の範囲**  
**[2013年11月25日(25.11.2013)国際事務局受理]**

- [請求項 1] (補正後) 鉛直方向に第 1 回転軸を有する風車と、  
第 2 回転軸を有し、前記第 1 回転軸の回転力に基づいて、前記第 2 回転軸を回転させて、電力を発生させる発電機と、  
前記第 1 回転軸に取り付けられた第 1 プーリーと、前記第 2 回転軸に取り付けられた第 2 プーリーと、前記第 1 プーリーと前記第 2 プーリーに掛けられ十字掛けベルトで構成された摩擦伝導ベルトとを有し、前記第 1 回転軸の回転力を前記第 2 回転軸に伝達する動力伝達機構とを備え、  
前記第 2 回転軸は、前記第 1 回転軸とねじれの位置関係にあり、  
前記動力伝達機構は、前記第 1 回転軸の回転数に応じて、前記摩擦伝導ベルトの張力を調整する張力調整装置を有することを特徴とする風力発電装置。
- [請求項 2] (削除)
- [請求項 3] (補正後) 前記第 1 プーリーが前記張力調整装置であり、  
前記第 1 プーリーは、ドライブプーリーフェイスと、前記ドライブプーリーフェイスと対向するドライブプーリーとを有し、  
前記ドライブプーリーが鉛直方向に移動制御されることで、前記ドライブプーリーフェイスと前記ドライブプーリーとの距離が変動し、前記摩擦伝導ベルトの張力が変動することを特徴とする請求項 1 に記載の風力発電装置。
- [請求項 4] 前記第 1 プーリーは、前記第 1 回転軸の半径方向に移動可能で、半径方向外側に移動した時に前記ドライブプーリーを押し上げるウエイトローラーと、前記ウエイトローラーが載置されるローラーガイド部を有することを特徴とする請求項 3 に記載の風力発電装置。
- [請求項 5] 前記第 1 プーリーは、前記第 1 回転軸の回転数に基づいて、前記ドライブプーリーを鉛直方向に移動させる第 1 アクチュエータを有することを特徴とする請求項 3 に記載の風力発電装置。

- [請求項 6] (補正後) 前記第 2 プーリーが前記張力調整装置であり、  
前記第 2 プーリーは、ドリブンプーリーフェイスと、前記ドリブン  
プーリーフェイスと対向するドリブンプーリーとを有し、  
前記ドリブンプーリーが、前記第 2 回転軸方向に移動制御されるこ  
とで、前記ドリブンプーリーフェイスと前記ドリブンプーリーとの距  
離が変動し、前記摩擦伝導ベルトの張力が変動することを特徴とする  
請求項 1 に記載の風力発電装置。
- [請求項 7] (補正後) 前記張力調整装置は、前記摩擦伝導ベルトに接触するロ  
ーラーと、前記第 1 回転軸の回転状態に応じて、前記ローラーを移動  
させて前記摩擦伝導ベルトとの接触度合いを変化させる第 2 アクチュ  
エータを有することを特徴とする請求項 1 に記載の風力発電装置。

### 条約第19条（1）に基づく説明書

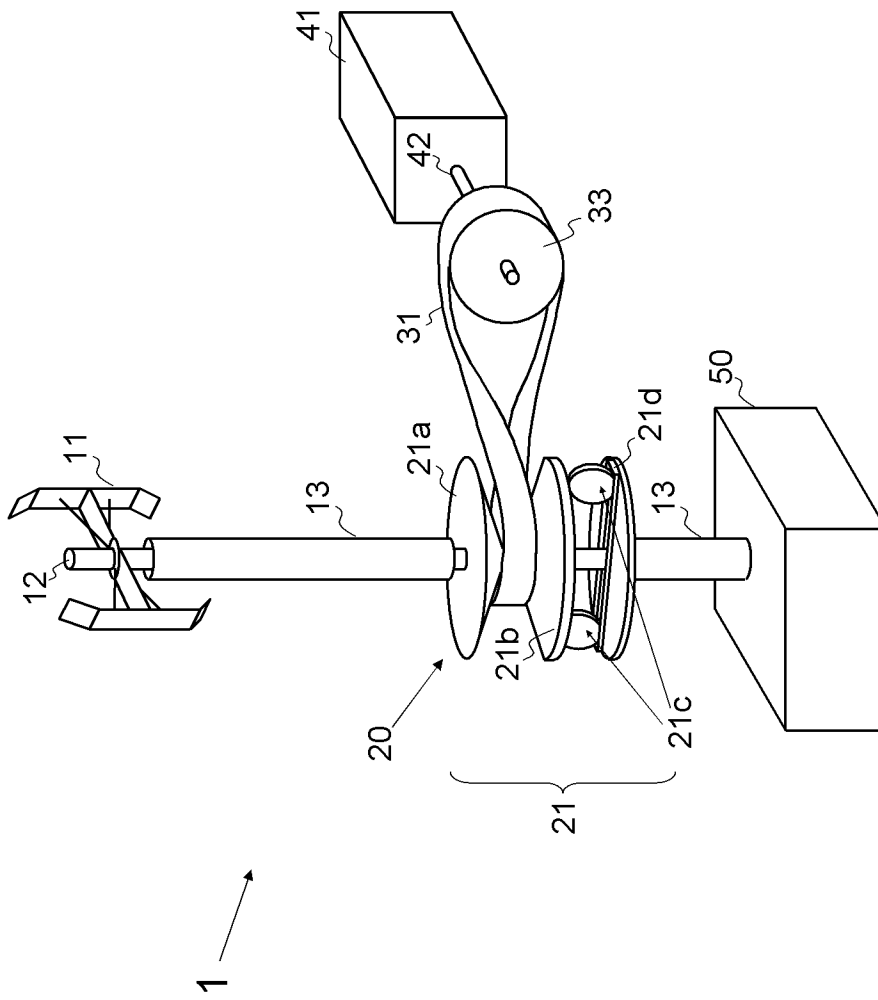
請求項1に対し、もとの請求項2の内容を追加した。

請求項1の補正に応じて、もとの請求項2を削除した。

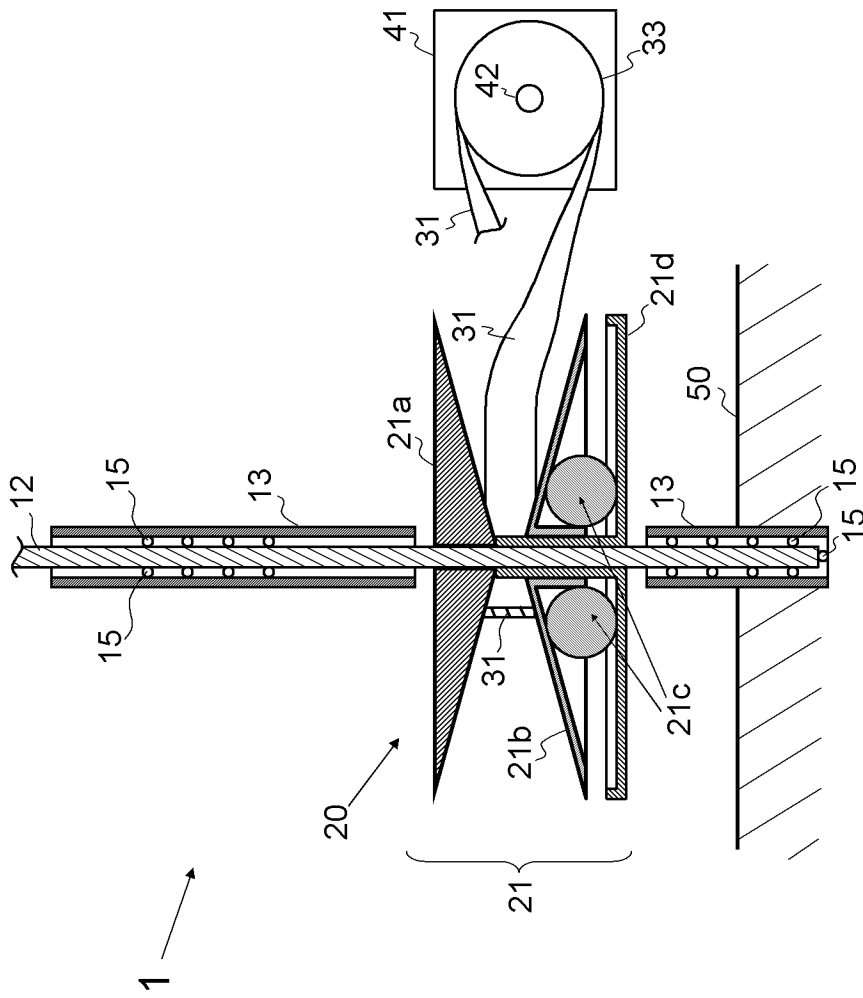
請求項1の補正に応じて、請求項3、6、7について、従属関係の修正を行った。



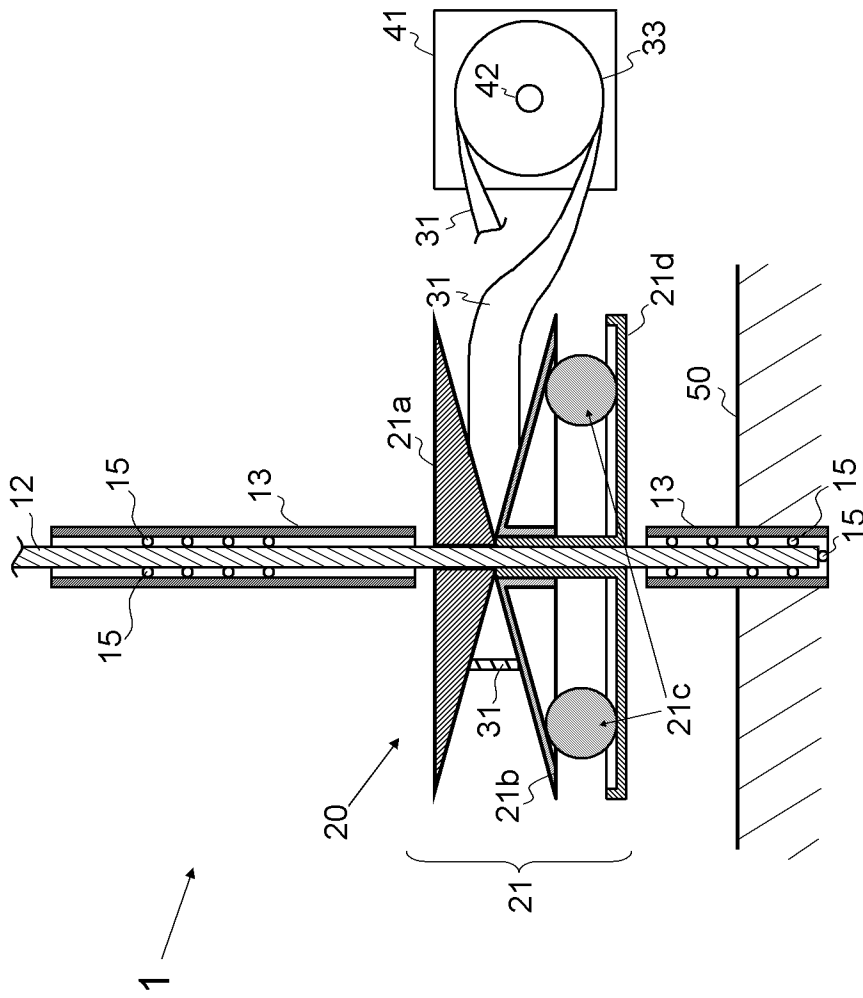
[図2]



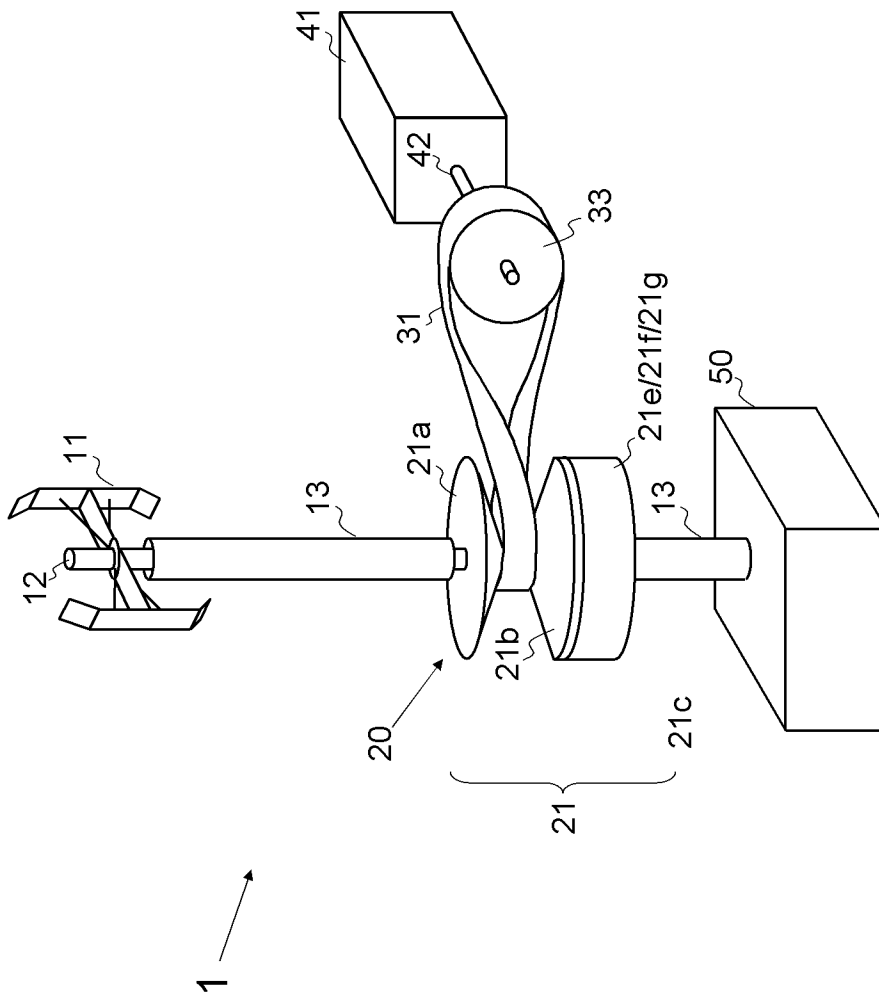
[図3]



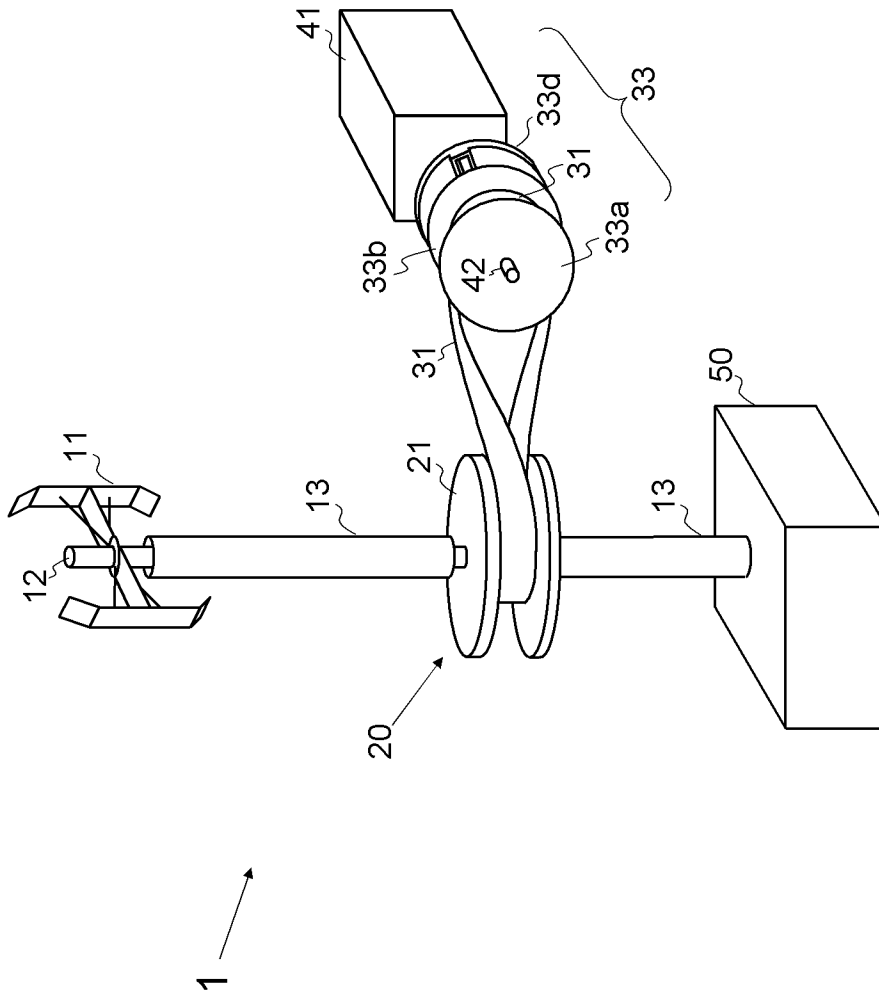
[図4]



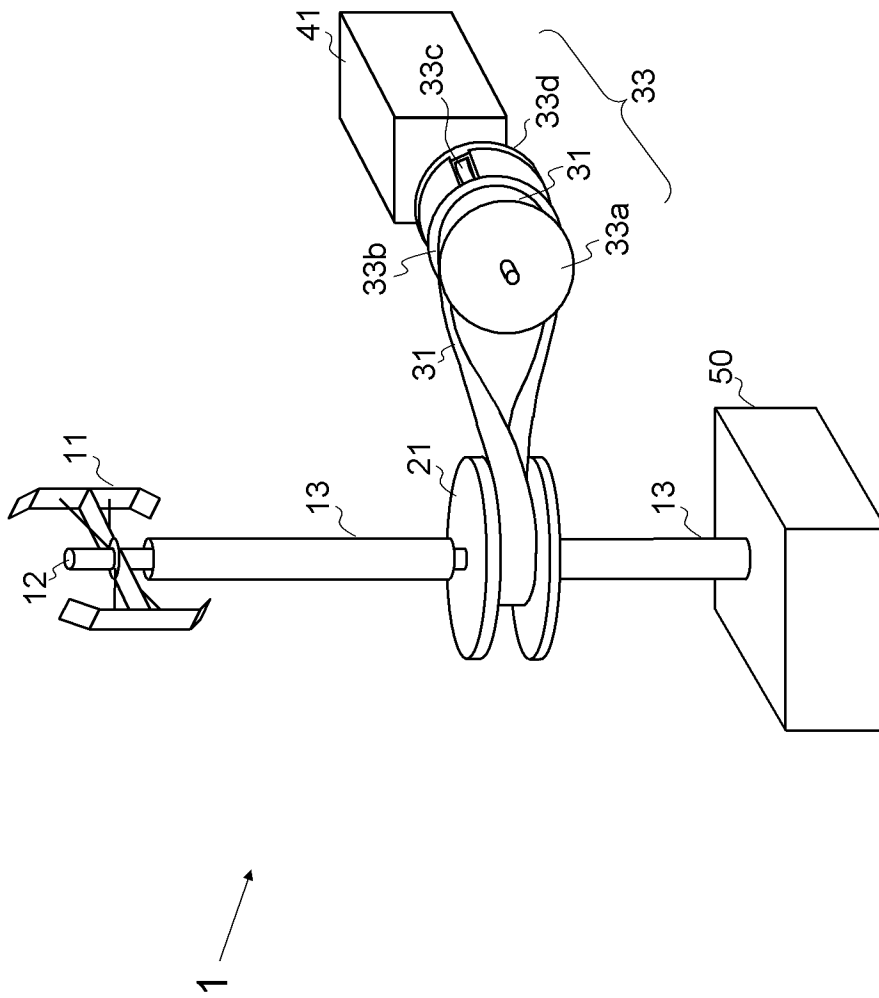
[図5]



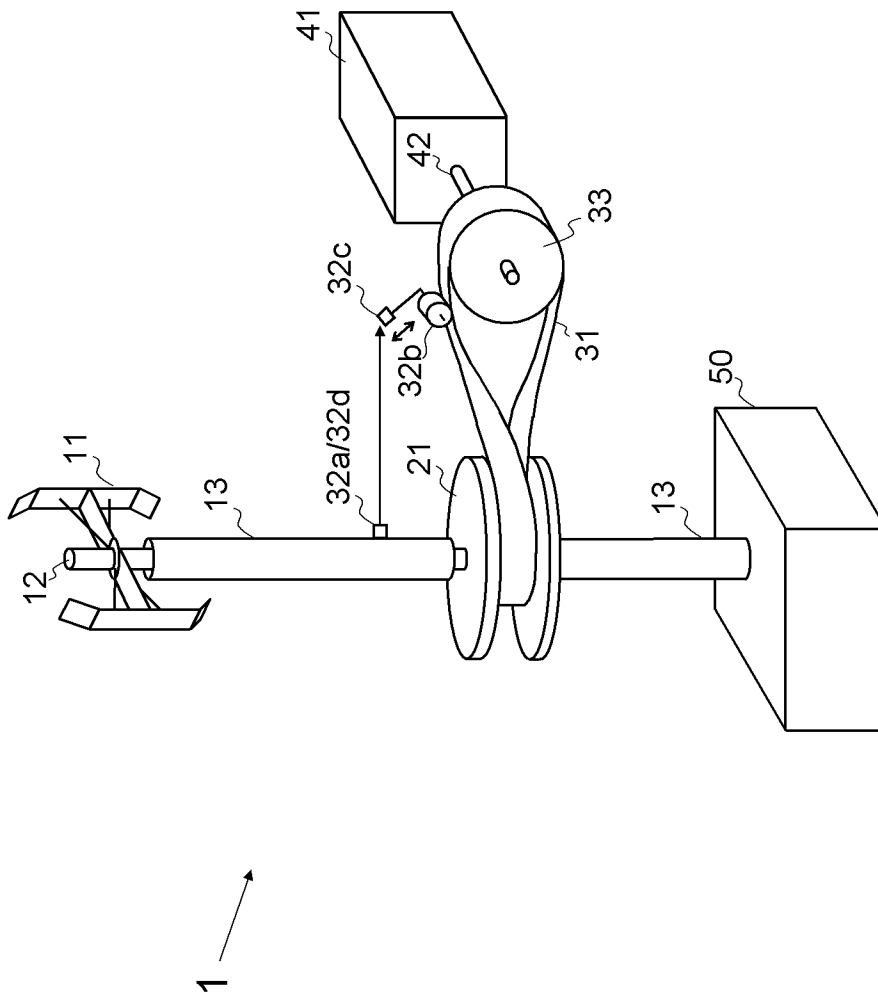
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/004765

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F03D11/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F03D11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-293940 A (Tomoharu OIKAWA), 15 October 2003 (15.10.2003), all drawings (Family: none)	1 2-7
Y	JP 2002-188559 A (Koji IIZUKA), 05 July 2002 (05.07.2002), fig. 2 to 3 (Family: none)	1
A	JP 2003-284393 A (Denso Corp.), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraphs [0020], [0029] (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 November, 2013 (05.11.13)	Date of mailing of the international search report 12 November, 2013 (12.11.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/004765

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-113560 A (Kanzaki Kogyukoki Mfg. Co., Ltd.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0053] to [0059] (Family: none)	2-7
A	JP 2003-56451 A (Seiko Epson Corp.), 26 February 2003 (26.02.2003), paragraphs [0038] to [0040]; fig. 5 (Family: none)	2-7
A	JP 2005-516159 A (Wind Harvest Co.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraph [0026] & US 2002/0105190 A1 & WO 2003/064852 A1 & CA 2512189 A1 & CN 1643250 A	2-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F03D11/02(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F03D11/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2003-293940 A (追川 友治) 2003.10.15, 全図 (ファミリーなし)	1 2-7
Y	JP 2002-188559 A (飯塚 孝司) 2002.07.05, 図 2-3 (ファミリーなし)	1
A	JP 2003-284393 A (株式会社デンソー) 2003.10.03, 段落 20、29 (ファミリーなし)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 05.11.2013	国際調査報告の発送日 12.11.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 田谷 宗隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 3518

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-113560 A (株式会社神崎高級工機製作所) 2007. 05. 10, 段落 53-59 (ファミリーなし)	2 - 7
A	JP 2003-56451 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 02. 26, 段落 38-40, 図 5 (ファミリーなし)	2 - 7
A	JP 2005-516159 A (ウィンド・ハーベスト・カンパニー) 2005. 06. 02, 段落 26 & US 2002/0105190 A1 & WO 2003/064852 A1 & CA 2512189 A1 & CN 1643250 A	2 - 7