

(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
2016年12月29日(29.12.2016)



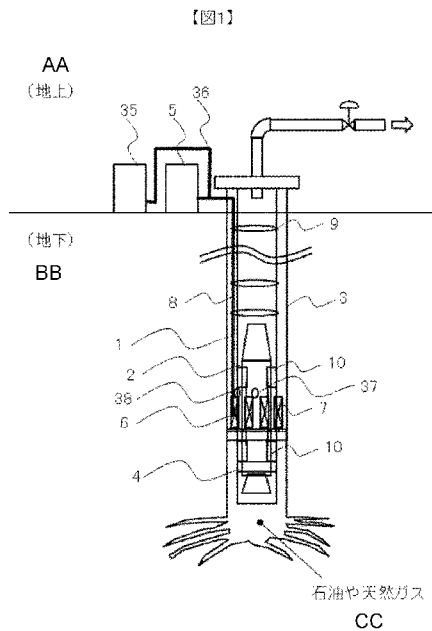
(10) 国際公開番号
WO 2016/208050 A1

- (51) 国際特許分類:
E21B 43/00 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)
E21B 34/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068445
- (22) 国際出願日: 2015年6月26日(26.06.2015)
- (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: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青池 聡(AOIKE Satoru); 〒1008280 東京
都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日
立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
株式会社日立製作所内 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, 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, ST, 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).

[続葉有]

(54) Title: DOWNHOLE COMPRESSOR, RESOURCE RECOVERY SYSTEM AND METHOD FOR HANDLING RESOURCE RECOVERY SYSTEM

(54) 発明の名称: ダウンホール圧縮機、資源回収システム及び資源回収システムの取扱い方法



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of reducing the work time required to replace a compressor and improving the operation rate of a well-head. In order to solve said problem, the present invention is characterized by comprising: a double-walled pipe that is constituted from an outer tube and an inner tube, and extends from above the ground to a wellhead that is below the ground; a compressor that is installed in the wellhead inside the inner tube of the double-walled pipe, and pressurizes a fluid; an energy supply source that supplies energy; a first energy transmission mechanism that is provided in the double-walled pipe, and transmits energy using a non-contact method; a second energy transmission mechanism that is provided in the compressor, and transfers, using a non-contact method, the energy transmitted from the first energy transmission mechanism; and a cable that electrically connects the energy supply source and the first energy transmission mechanism.

(57) 要約: 本発明は、圧縮機の交換に要する施工時間を短縮し、井戸元の稼働率を向上させることにある。本発明はかかる課題を解決するために、外筒と内筒から構成されて地上から地下の井戸元まで連通する二重管と、前記二重管の内筒内部であって井戸元に設置する流体の昇圧を行う圧縮機と、エネルギーを供給するエネルギー供給源と、前記二重管に設けられ非接触方式でエネルギーを伝達する第一エネルギー伝達機構と、前記圧縮機に設けられ前記第一エネルギー伝達機構から伝達されたエネルギーを非接触方式で授受する第二エネルギー伝達機構と、前記エネルギー供給源と前記第一エネルギー伝達機構とを電氣的に接続するケーブルにより構成することを特徴とする。

AA Above ground
BB Below ground
CC Oil or natural gas

WO 2016/208050 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

ダウンホール圧縮機、資源回収システム及び資源回収システムの取扱い方法

技術分野

[0001] 本発明は、地下に設置されるダウンホール圧縮機、圧縮機に地上から動力を供給する資源回収システム及び資源回収システムの取扱い方法に関する。

背景技術

[0002] 石油や天然ガスは、不透性の岩盤層等が湾曲した形状となる地層中に埋蔵しており、地上から1000m以上の深さに埋蔵している井戸元（油田やガス田）が多数存在する。石油や天然ガスの井戸元では、埋蔵している地層（埋蔵層）の圧力が高圧であるため、地上から埋蔵層までを連通した縦穴から石油や天然ガスが自噴することが多い。ただし、生産が進み、埋蔵量が少なくなると埋蔵層の圧力が低下して自噴しなくなる。このため、縦穴の地下深くに圧縮機を投入して、周囲の流体の昇圧を行い、石油や天然ガスを地上まで噴出させるなどの施策が行われている。

[0003] 特許文献1には、液体やガス媒体を地上に移送するため、地上から埋蔵層までを連通した縦穴において、例えば地下2000m以上の井戸元まで接続された移送管内にターボポンプを配置して、ターボポンプの駆動により液体やガス媒体を地上まで移送するためのシステムが記載されている。ターボポンプは地上から接続されたケーブルにより電力が供給されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第5,394,823号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1では、縦穴の地下深くに投入される圧縮機には、有線の電源ケーブルが物理的に接続されて、地上の電源からの給電が行われている。縦穴が外筒と内筒から構成された二重管である場合、給電ケーブルは二重管の内筒外面に定ピッチでバンド固定されるとともに、圧縮機の設置位置で、内筒内部の圧縮機と物理的に接続する必要がある。このため、例えば圧縮機が故障した場合、圧縮機の交換には二重管内筒の交換と共に行わなければならない。なお、地中の温度は、地上からの深さが深くなるに従い温度が上昇する。このため、石油や天然ガスが埋蔵している埋蔵層が地上から1000m以上の深さとなる場合には、埋蔵層は100℃を超える高温環境となる。さらに、油田や天然ガス田には、硫化水素などの腐食性ガスも含まれるため、埋蔵層は過酷な腐食環境である。このため、石油や天然ガスの流路となり、過酷な腐食環境に曝される内筒内部に設置される圧縮機は、腐食に起因した故障の発生リスクが高いと考えられ、圧縮機の交換頻度は高いと想定される。

[0006] 更に、井戸元の稼働率向上には、故障の発生リスクが高い機器である圧縮機の交換に要する施工時間を短縮することが最も効果的であることから、施工時間の短い圧縮機の交換方法が強く望まれている。

[0007] 本発明は上記課題を鑑みなされたものであり、その目的は、圧縮機の交換に要する施工時間を短縮し、井戸元の稼働率を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明はかかる課題を解決するために、外筒と内筒から構成されて地上から地下の井戸元まで連通する二重管と、前記二重管の内筒内部であって井戸元に設置する流体の昇圧を行う圧縮機と、エネルギーを供給するエネルギー供給源と、前記二重管に設けられ非接触方式でエネルギーを伝達する第一エネルギー伝達機構と、前記圧縮機に設けられ前記第一エネルギー伝達機構から伝達されたエネルギーを非接触で授受する第二エネルギー伝達機構と、前記エネルギー供給源と前記第一エネルギー伝達機構とを電氣的に接続するケーブルにより構成することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、圧縮機の交換期間が大幅に短縮できるため、井戸元の稼働率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]地下に設置される圧縮機に非接触方式で電力を供給する無線給電システムの概要を説明する図。

[図2]無線給電システムにおける圧縮機を地下に設置する方法を説明する図。

[図3]無線給電システムにおける圧縮機を地下に設置して固定する方法を説明する図。

[図4]無線給電システムにおける圧縮機を地下に固定した状態を説明する図。

[図5]圧縮機固定機構と二重管内筒の詳細構造の一部を説明する図。

[図6]別方式の圧縮機固定機構と二重管内筒の詳細構造の一部を説明する図。

[図7]圧縮機と圧縮機移送装置の詳細構造の一部を説明する図。

[図8]無線給電システムの取扱い方法を説明するフロー図。

[図9]地下に設置される圧縮機に非接触方式で動力を伝達する資源回収システムの概要を説明する図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施例を、図面を用いて説明する。尚、下記はあくまでも実施例に過ぎず、発明の内容は下記態様に限定されるものでないことは言うまでもない。

実施例 1

[0012] 実施例 1 では、地上から 1000 m を超える深さに設置して流体の昇圧を行う圧縮機に地上から電力を供給する無線給電システムについて、図 1 から図 8 を用いて説明する。

[0013] 圧縮機 4 に電力を供給する無線給電システムは、少なくとも、外筒 1 と内筒 2 から構成されて地上から 1000 m を超える深さまで連通する二重管 3、地上から 1000 m を超える深さの二重管の内筒 2 内部に設置されて流体の昇圧を行う圧縮機 4、地上から電気を供給する交流電源 5、地上から 1000 m を超える深さの二重管の内筒 2 の外部に設置される無線給電用一次コ

イル6、圧縮機の内部に備えられた無線給電用二次コイル7および交流電源5と無線給電用一次コイル6とを電氣的に接続する給電ケーブル8により構成される。なお、交流電源5と無線給電用一次コイル6の間の給電ケーブル8は、内筒2の外面に、金属帯9などで捕縛して設置する。また、圧縮機の内部に備えられて無線給電用二次コイル7に生じた起電力を計測する電力計29を備える。

[0014] 図5には圧縮機固定機構10の詳細構造の一部を示す。本実施例においては、圧縮機固定機構10は圧縮機内部の上端部及び下端部の位置に必要な台数設けられているが、図5ではその中の一部を示す。圧縮機の内部には二重管の内筒内面の圧縮機固定構造20に固定冶具21を押し出す圧縮機固定機構10が設けられ、圧縮機固定機構10は、ねじ軸22、ナット23、ねじ軸を回転させる駆動モータ24及びこれらを接続するフレームにより構成される。ねじ軸22は中央部を境に紙面の上下対称にねじ山が設けられており、ねじ軸22を駆動モータ24により回転することで固定冶具21を押し出すことが可能である。二重管の内筒内面の圧縮機固定構造20には、二重管3の内筒2の内面に窪みを設けた構造などが採用できる。また、固定冶具21には、二重管3の内筒2の内面に設けた窪み形状に挿入可能な形状の突起物などを採用できる。

[0015] さらに、本実施例での無線給電システムでは、図2に示すように、圧縮機4を牽引するためのワイヤーロープ14、ワイヤーロープ14の巻取り・送出しを行うウインチ18、余分なケーブルやワイヤーロープを必要に応じて回収するリール19、圧縮機移送装置11に電源および制御信号を伝達するための電源及び信号ケーブル15、圧縮機移送装置に電源および制御信号を供給する電源および制御装置16を備える。圧縮機移送装置11は駆動機構12を備えており、駆動機構は二重管の内筒2の内面を走行可能なようにタイヤ等により内筒2と接触している。これは、地上から1000mを超える深さまで設けられた二重管3は、必ずしも垂直に設けられた箇所だけでなく、場所によっては傾斜を有する二重管内を通過させる必要があるため、二

重管 3 の途中で圧縮機 4 が止まらないよう井戸元まで案内するためである。また圧力差により圧縮機 4 が井戸元内部まで入れにくい可能性もあるため圧縮機移送装置 11 を用いている。圧縮機移送装置 11 と圧縮機 4 は掴み機構 13 及び搬出入用吊冶具 17 により接続されている。

[0016] 圧縮機 4 への無線給電は、無線給電用一次コイル 6 に交流電流を供給することで生じる磁場変動を無線給電用二次コイル 7 の内側に生じさせることで、無線給電用二次コイル 7 に電磁誘導による起電力を生じさせて実現する。なお、無線給電用一次コイル 6 への交流電流の供給は、給電ケーブル 8 を通じて、交流電源 5 から供給する。ここで、無線給電は非接触方式において給電されれば良く、本実施例のコイルに限定されるわけではない。すなわち、無線給電用一次コイル 6 と無線給電用二次コイル 7 は、分離可能なように構成されていればよく、両コイル間に空間が無く、実質的に接触しているようにしても構わない。なお、圧縮機 4 の制御は、例えば、制御装置 35 の制御信号と圧縮機 4 の運転状態信号とを、給電ケーブル 8 と同様に敷設した圧縮機制御用の信号ケーブル 36 および赤外線受発信窓 38 を二重管 3 の内筒 2 に設置した赤外線通信手段を用いて実現する。この場合、圧縮機 4 にも赤外線通信手段および赤外線受発信窓 37 を備えることが必要となる。無線給電用一次コイル 6 と無線給電用二次コイル 7 の位置および圧縮機 4 と内筒 2 の赤外線受発信窓 37、38 の位置を高い精度で合わせる必要が生じる。このため、圧縮機 4 を内筒 2 内部に設置する施工方法には、高い位置決め精度が要求される。

[0017] 圧縮機を地上から 1000 m を超える深さに高い位置決め精度で設置する方法について、図 2、図 3、図 4 およびフローの図 8（ステップ図）を用いて説明する。圧縮機の具体的な設置方法は、まず、図 2 に示すように、圧縮機 4 を圧縮機移送装置 11 に取付け、ワイヤーロープ 14 で吊るして、二重管 3 の内筒 2 内部に挿入、地下深くにまで降下させる（ステップ 102）。なお、圧縮機移送装置 11 には、少なくとも二重管の内筒内部を移動できる駆動機構 12 により走行可能なように構成されているため途中で止まること

なく井戸元の所定の位置まで圧縮機 4 を案内することが可能である。圧縮機 4 は圧縮機の搬出入用吊冶具 17 を把持する掴み機構 13 により把持している。この掴み機構 13 には図 7 に示すように圧縮機 4 への電力供給及び制御信号を送受信するためのプラグ 25 が設けられている。また、圧縮機 4 にも前記プラグ 25 が接続されるソケット 26 が設けられており無線給電用二次コイル 7 の起電力の計測結果等が伝送される。さらに、圧縮機移送装置 11 には地上の電源および制御装置 16 と電源および信号ケーブル 15 で接続されており、無線給電用二次コイル 7 の起電力計測結果を制御装置に伝送するとともに、駆動機構 12 および掴み機構 13 が操作される。この時、地上の交流電源 5 から無線給電用一次コイル 6 に交流電流が供給されており、無線給電用一次コイル 6 の近傍には磁場変動が生じている。

[0018] その後、図 3 に示すように、圧縮機 4 が無線給電用一次コイル 6 の設置位置に到達したことを、無線給電用二次コイル 7 の起電力計測結果が最大値に到達することで検知し（ステップ 103）、圧縮機固定機構 10 から固定冶具 21 を二重管 3 の内筒 2 内面の圧縮機固定構造 20 に押し出して、圧縮機 4 を内筒 2 の内部に固定する（ステップ 104）。なお、起電力計測結果が最大値に達する場合以外でも圧縮機 4 を十分に稼働できる電力が供給できる範囲内での計測値を所定値として検知することで固定するようにしても構わない。このように起電力計測結果を用いることで、高い位置精度で圧縮機 4 を位置決めすることが可能となる。

[0019] 圧縮機 4 を内筒 2 の内部に固定した後、圧縮機移送装置 11 の掴み機構 13 を圧縮機の搬出入用吊冶具 17 から離し、図 4 に示すように、圧縮機移送装置 11 を回収する。

[0020] 圧縮機を所定の期間稼働させて石油や天然ガスを産出する（ステップ 105）。所定の期間の経過後、定期点検のためや故障が発生した場合には圧縮機 4 を回収する。

[0021] 圧縮機 4 を回収する際には、上述した圧縮機の設置手順の逆手順により回収する。具体的には、まず、駆動機構 12 を駆動して圧縮機移送装置 11 を

二重管 3 の内筒 2 内部の圧縮機 4 の設置位置まで移送して、圧縮機移送装置 1 1 の掴み機構 1 3 で圧縮機の搬出入用吊冶具 1 7 を把持する。その後、圧縮機固定機構 1 0 の固定冶具を二重管 3 の内筒 2 内面の圧縮機固定構造 2 0 から引戻して固定を解除し、圧縮機移送装置 1 1 とともに二重管 3 の内筒 2 内部を通じて、地上まで圧縮機 4 を移送する（ステップ 1 0 6）。圧縮機固定機構の解除は、圧縮機移送装置 1 1 に設けられたプラグ 2 5 を圧縮機に設けられたソケット 2 6 に接続して電源を供給することで圧縮機固定機構の駆動モータ 2 4 を稼働して解除する。本実施例では、圧縮機固定機構の解除に、圧縮機移送装置 1 1 を経由して電気を供給しているが、これは、地下 1 0 0 0 m 以上の過酷環境では圧縮機 4 だけでなく、無線給電用一次コイル 6 や無線給電用二次コイル 7 が故障することも想定され、無線給電コイルのみに電力を依存させると圧縮機 4 の回収が不可能となり、内筒 2 とともに回収が必要になることが考えられるため、これを回避するために別のルートを経由して電源を供給させており、システムの信頼性を向上している。なお、圧縮機固定機構は別構成として図 6 に示すように圧縮機固定機構のねじ軸 2 2 を延長して圧縮機移送装置 1 1 に設けられたねじ軸回転操作機構 2 8 により直接、ねじ軸を操作可能に構成しても構わない。これにより電子部品を用いず、機械的機構のみで設けることができるため電気部品を使わずより故障に強い装置とすることができる。

[0022] 従来の給電方法の場合、有線の電源ケーブルが圧縮機に物理的に接続されて地上からの給電が行われるため、圧縮機を交換するには、縦穴（二重管の内筒）の交換（若しくは出し入れ）も同時に行う必要があり、施工時間に長期間を要していたが、本実施例によれば、圧縮機に有線ケーブルが物理的に接続されないため、縦穴（二重管の内筒）の交換無しに、圧縮機を交換できる。これにより、圧縮機の交換期間が大幅に短縮できるため、井戸元の稼働率を向上させることができる。さらに、無線給電用二次コイルを圧縮機内部に格納することで電線の端子部分を腐食環境から隔離することができるため、圧縮機の耐腐食環境性も向上する。さらに、無線給電コイルにおける電力

供給量を計測することで地下1000m以上も離れた遠隔地において、高い位置決め精度で圧縮機を所定の位置に設置することができる。

実施例 2

- [0023] 実施例2について図9を用いて説明する。実施例1と同一構成の部位に関しては、説明を省略する。実施例2では、無線給電用一次コイル6と無線給電用二次コイル7に代えて固定子コイル30と回転子（永久磁石）31を備えている。回転子31は圧縮機の回転軸32に直接固定されており、回転軸には圧縮機の回転翼33が固定されている。言うなれば、本実施例では二重管に設けられた固定子コイルを含めて圧縮機と見ることができる。なお、本実施例では電力計29が磁場の強度を計測する磁場計測器34に代わっており、これにより圧縮機の回転子31と、二重管に設けられた固定子コイル30との位置関係を精度よく把握することが可能となっている。
- [0024] 本実施例では実施例1での効果に加えて、苛酷環境に曝されて故障確率の高い部分のみ選択的に交換可能となり更なる井戸元の稼働率向上が図れる。少なくとも、制御機構を圧縮機の外部に外出しにすることができるためより故障に強いシステムとできる。
- [0025] 上記の実施例1及び実施例2ではエネルギー伝達機構として、無線給電用一次コイル6と無線給電用二次コイル7、固定子コイル30と回転子31を用いて、電力や駆動力を伝達しているが、実質的に非接触方式でエネルギー（電気や磁場等）を伝達できる手段であればこれに限定されるものではない。また、非接触方式とは、例えば、無線給電用一次コイル6と無線給電用二次コイル7が分離可能に構成されていればよく、両者の間に空間を有するか否かに関係ない。
- [0026] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の

構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

- [0027] 1…外筒
2…内筒
3…二重管
4…圧縮機
5…交流電源
6…無線給電用一次コイル
7…無線給電用二次コイル
8…給電ケーブル
9…金属帯
10…圧縮機固定機構
11…圧縮機移送装置
12…駆動機構
13…括み機構、
14…ワイヤーロープ
15…電源および信号ケーブル
16…電源および制御装置
17…搬出入用吊冶具
18…ウインチ
19…リール
20…圧縮機固定構造
21…固定冶具
22…ねじ軸
23…ナット
24…駆動モータ
25…プラグ

- 26…ソケット
- 27…圧縮機移送装置の駆動モータ
- 28…ねじ軸回転操作機構
- 29…電力計
- 30…固定子コイル
- 31…回転子（永久磁石）
- 32…圧縮機の回転軸
- 33…圧縮機の回転翼
- 34…磁場計測器
- 35…制御装置
- 36…圧縮機制御用の信号ケーブル
- 37、38…赤外線受発信窓

請求の範囲

- [請求項1] 外筒と内筒から構成されて地上から地下の井戸元まで連通する二重管と、
前記二重管の内筒内部であって井戸元に設置する流体の昇圧を行う圧縮機と、
エネルギーを供給するエネルギー供給源と、
前記二重管に設けられ非接触方式でエネルギーを伝達する第一エネルギー伝達機構と、
前記圧縮機に設けられ前記第一エネルギー伝達機構から伝達されたエネルギーを非接触方式で授受する第二エネルギー伝達機構と、
前記エネルギー供給源と前記第一エネルギー伝達機構とを電氣的に接続するケーブルにより構成する資源回収システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の資源回収システムにおいて、
前記第一エネルギー伝達機構は無線給電用一次コイルであり、前記第二エネルギー伝達機構は無線給電用二次コイルであり、前記無線給電用一次コイルと前記無線給電用二次コイルは非接触方式により電力を伝達する資源回収システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の資源回収システムにおいて、
前記第一エネルギー伝達機構は固定子コイルであり、前記第二エネルギー伝達機構は回転子であり、前記固定子コイルで生じた磁場変動により非接触方式で前記回転子を駆動するエネルギーを伝達する資源回収システム。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の資源回収システムにおいて、
、
前記圧縮機に設けられる圧縮機固定機構と、
前記圧縮機に設けられ、前記第一エネルギー伝達機構と前記第二エネルギー伝達機構のエネルギー伝達強度を計測する計測器と、
前記計測器の測定結果により前記圧縮機固定機構の固定冶具の駆動

を制御する制御装置を有する資源回収システム。

[請求項5] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の資源回収システムにおいて

、

前記二重管の内部で前記圧縮機を移送する圧縮機移送装置と

前記圧縮機移送装置に設けられる掴み機構と、

前記圧縮機に設けられ、前記掴み機構により把持される搬出入用吊
冶具と、

前記掴み機構に設けられるプラグと

前記プラグが接続され前記搬出入用吊冶具に設けられるソケットを
有する資源回収システム。

[請求項6] 請求項5に記載の資源回収システムにおいて、

前記圧縮機移送装置と接続されるワイヤーロープと、

前記ワイヤーロープを牽引するウインチと、

前記ケーブルを回収するリールを有する資源回収システム。

[請求項7] 外筒と内筒から構成されて地上から地下の井戸元まで連通する二重

管の内部に設けられて流体の昇圧を行う圧縮機と、

前記二重管に設けられ非接触方式でエネルギーを伝達する第一エネ
ルギー伝達機構と、

前記圧縮機に設けられ前記第一エネルギー伝達機構から伝達された
エネルギーを非接触方式で授受する第二エネルギー伝達機構により構
成する資源回収システムの取扱い方法において、

前記第一エネルギー伝達機構にエネルギーを供給させた状態で前記
圧縮機を設置予定位置まで降下させるとともに、前記圧縮機に設けら
れた計測器により第二エネルギー伝達機構のエネルギー伝達強度を計
測し、

前記第二エネルギー伝達機構のエネルギー伝達強度が所定の値とな
る位置で前記圧縮機に設けられた圧縮機固定機構から固定冶具を前記
二重管内筒内面に設けられた圧縮機固定構造に押し出して前記圧縮機

を前記二重管内筒内部に固定する資源回収システムの取扱い方法。

[請求項8]

請求項7に記載の資源回収システムの取扱い方法において、

前記圧縮機の降下は、前記圧縮機を移送する圧縮機移送装置を前記圧縮機に取付けた状態において、前記圧縮機移送装置に設けられた駆動機構を用いて所定の位置まで降下させる資源回収システムの取扱い方法。

[請求項9]

請求項7又は8のいずれかに記載の資源回収システムの取扱い方法において、

前記圧縮機が所定の稼働時間が経過した後に、前記圧縮機固定機構の固定冶具を前記圧縮機内へと引戻して前記二重管内筒内面と切離し、前記圧縮機移送装置を用いて前記二重管内筒内部を通じて、地上まで圧縮機を移送する資源回収システムの取扱い方法。

[請求項10]

地下に設置されるダウンホール圧縮機であって、

前記圧縮機は非接触方式においてエネルギーを授受するエネルギー伝達機構を備えたダウンホール圧縮機。

[請求項11]

請求項10に記載のダウンホール圧縮機において、

前記エネルギー伝達機構はコイルであるダウンホール圧縮機。

[請求項12]

請求項10に記載のダウンホール圧縮機において、

前記エネルギー伝達機構は固定子であるダウンホール圧縮機。

[請求項13]

請求項10乃至12のいずれか1項に記載のダウンホール圧縮機において、

前記ダウンホール圧縮機に設けられる圧縮機固定機構と、

前記ダウンホール圧縮機に設けられ、前記エネルギー伝達機構のエネルギー伝達強度を計測する計測器を備えたダウンホール圧縮機。

[請求項14]

請求項10乃至13のいずれか1項に記載のダウンホール圧縮機において、

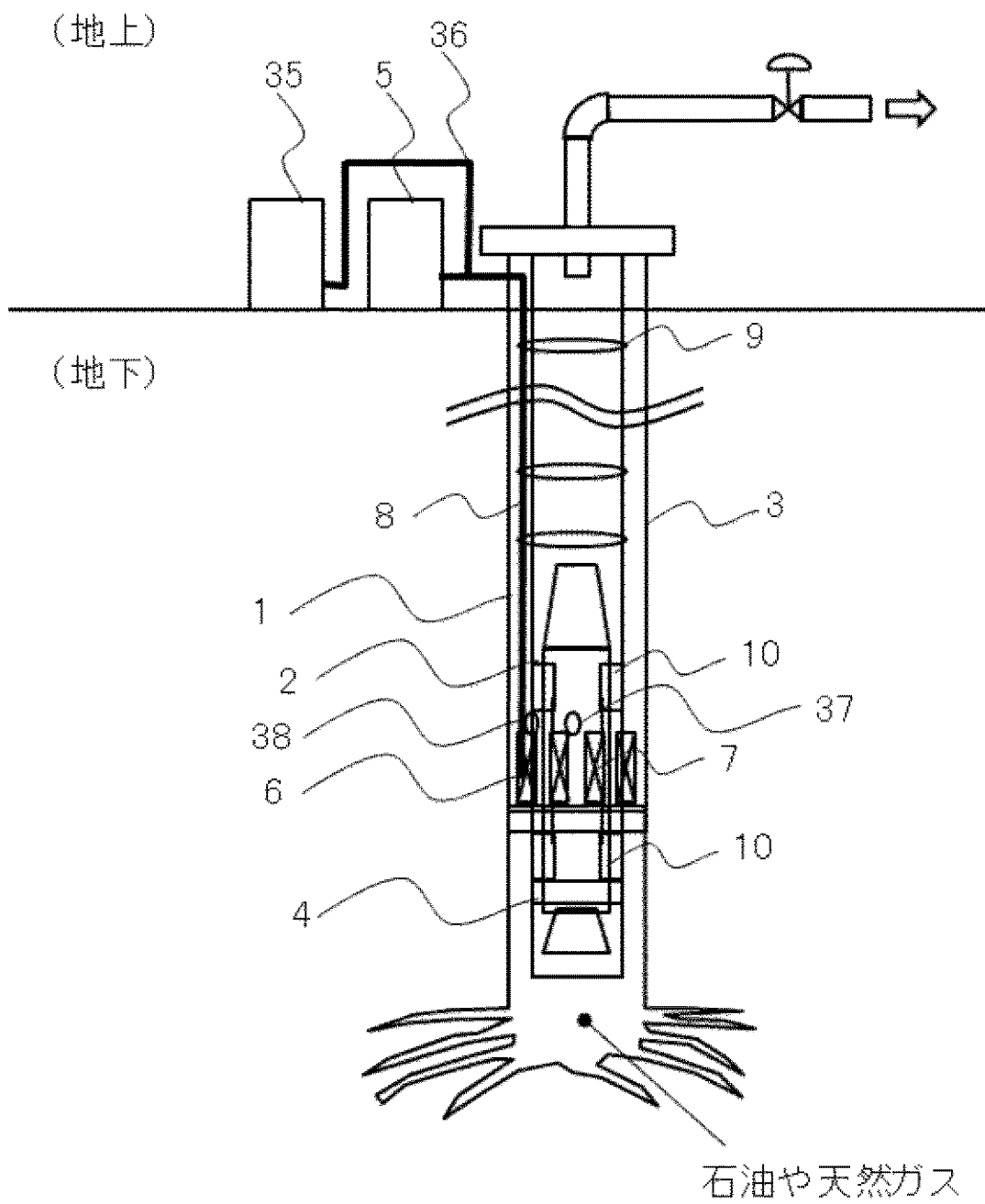
前記ダウンホール圧縮機に設けられ、把持される搬出入用吊冶具と

、

前記搬出入用吊冶具に設けられるソケットを備えたダウンホール圧縮機。

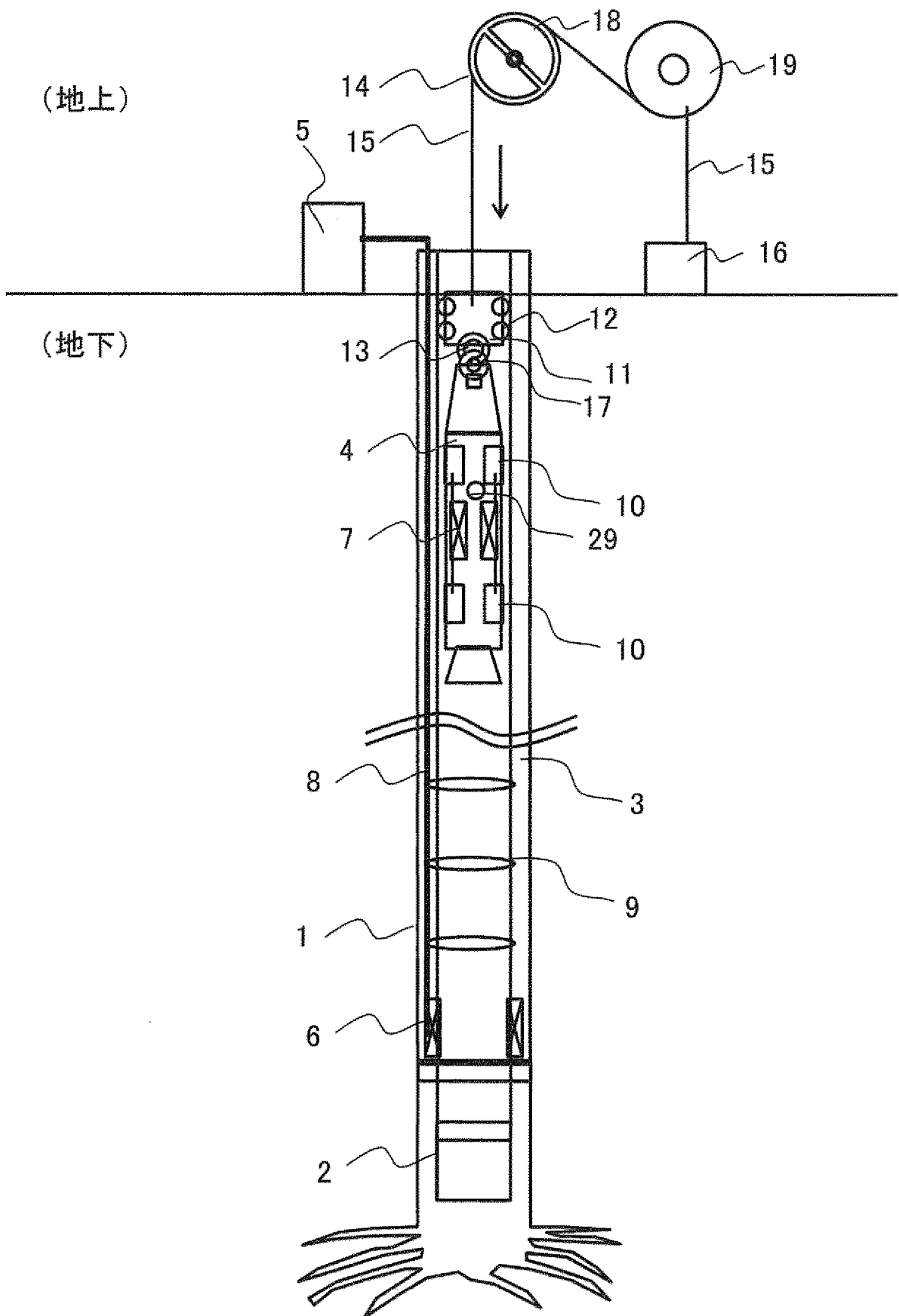
[図1]

【図1】

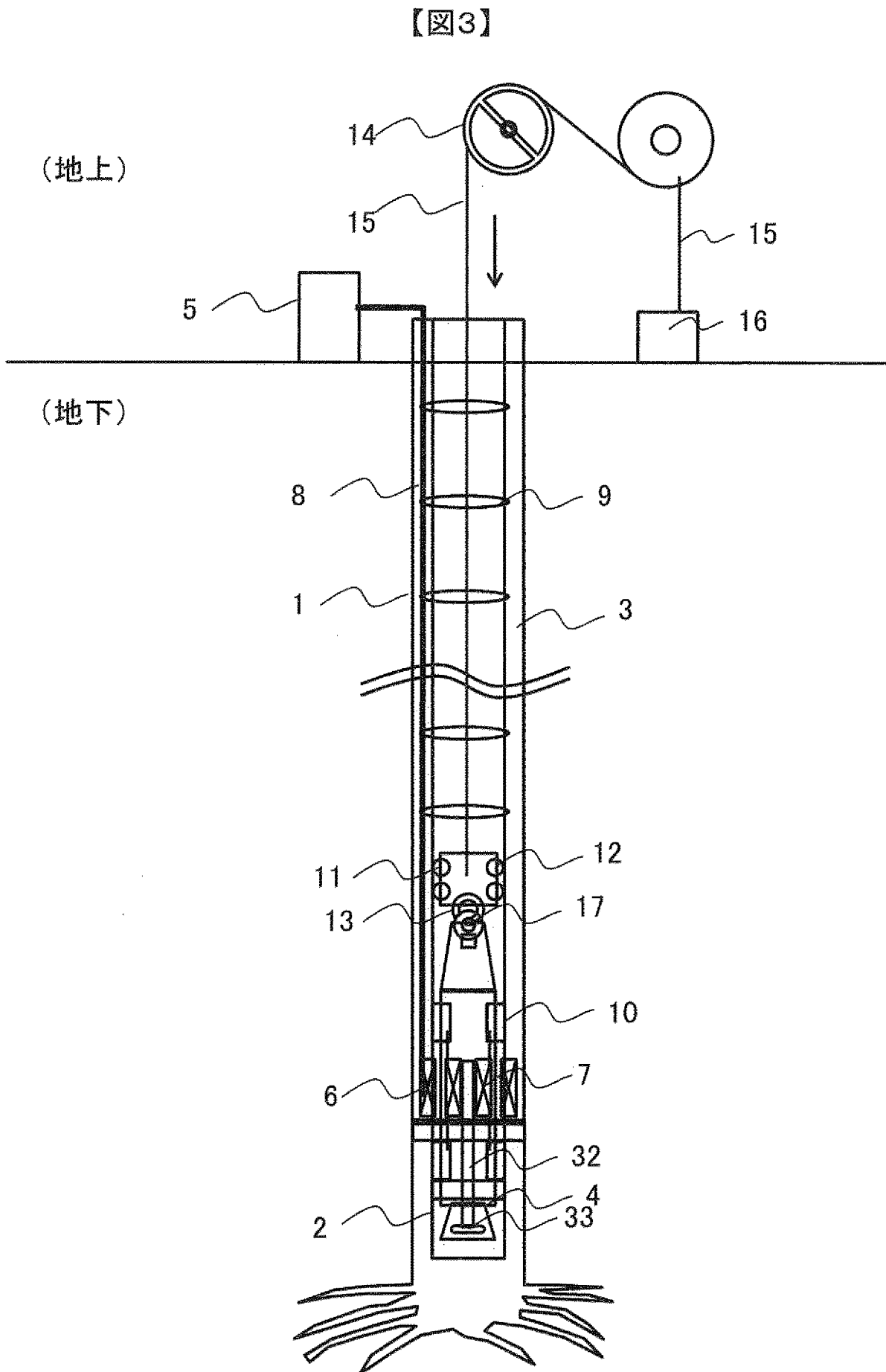


[図2]

【図2】

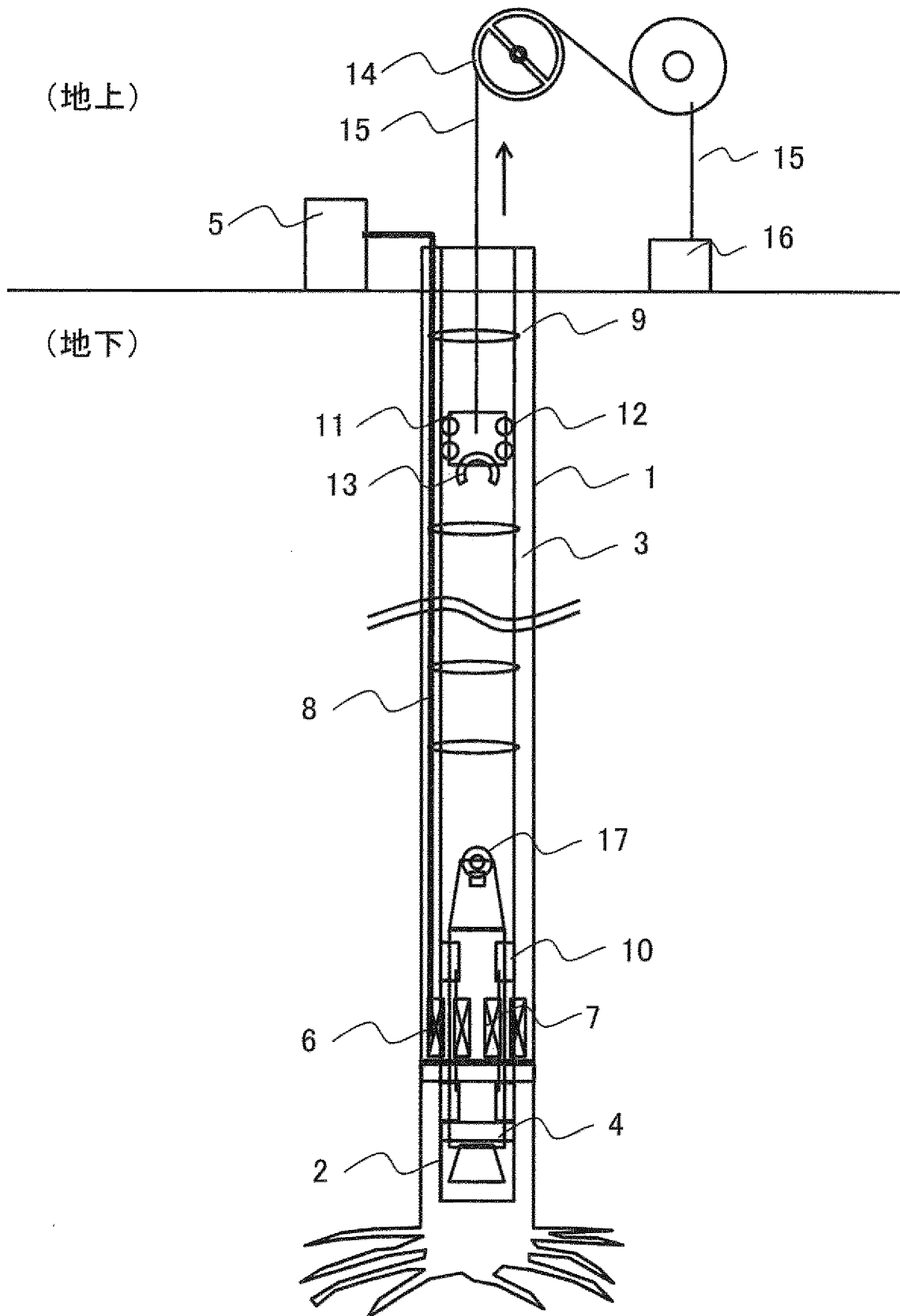


[図3]



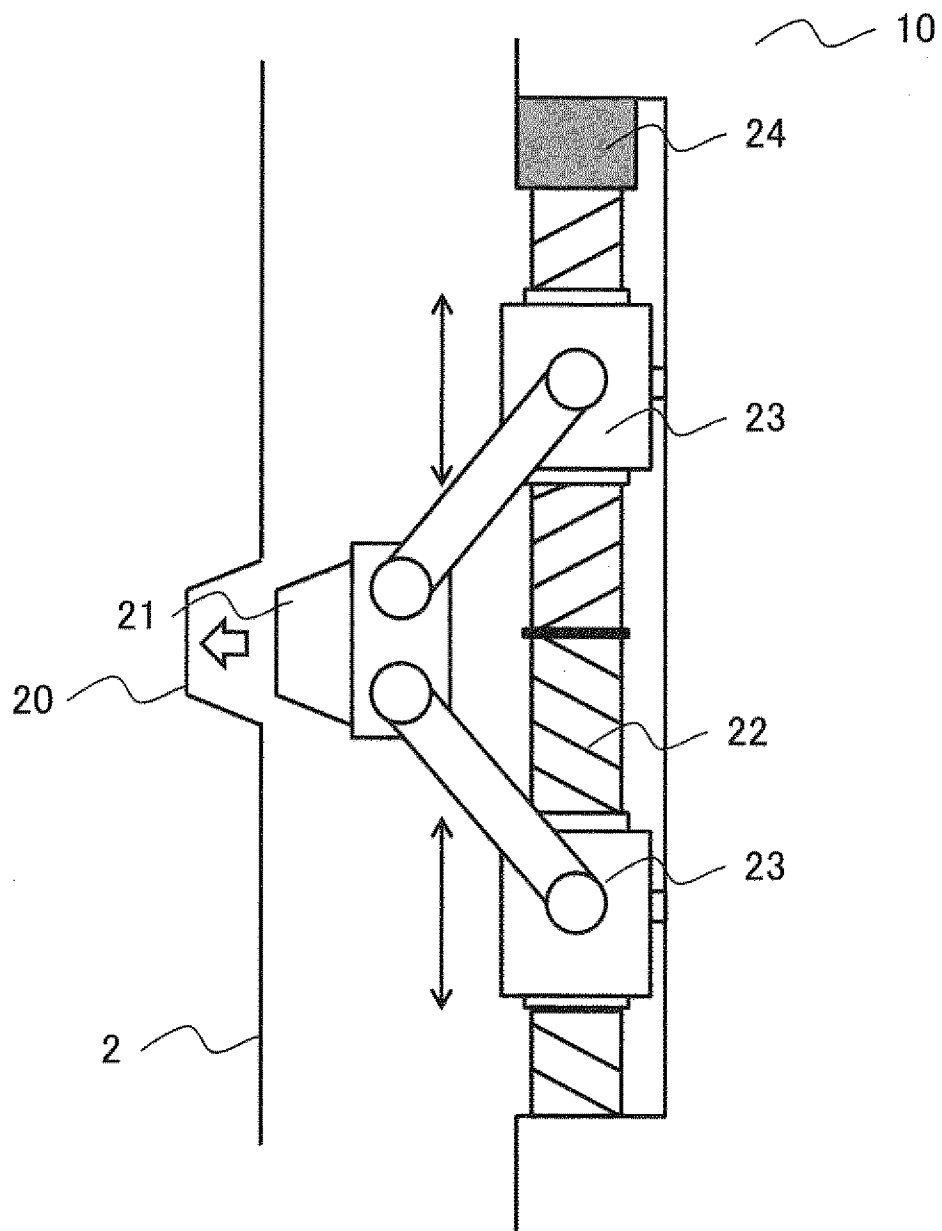
[図4]

【図4】



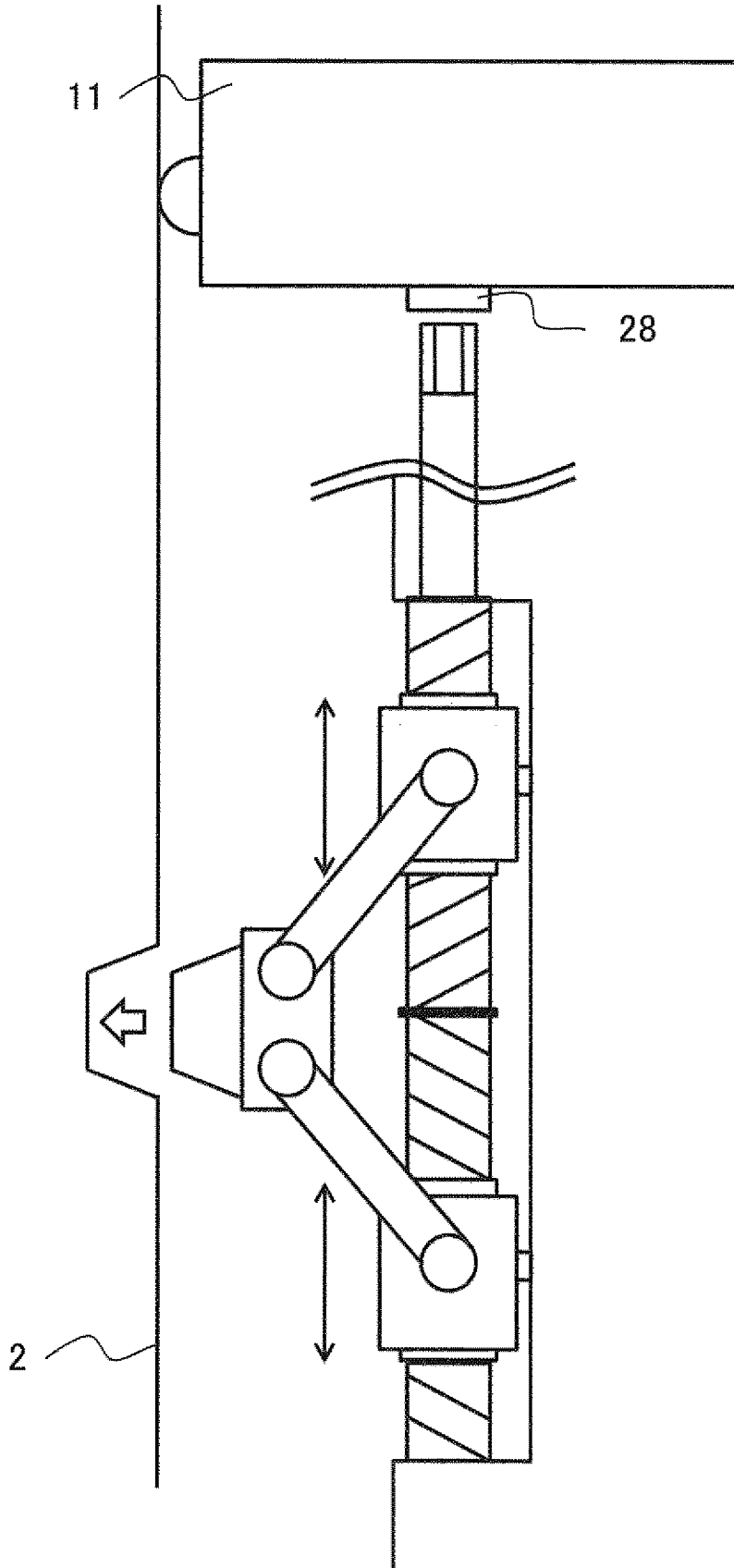
[図5]

【図5】



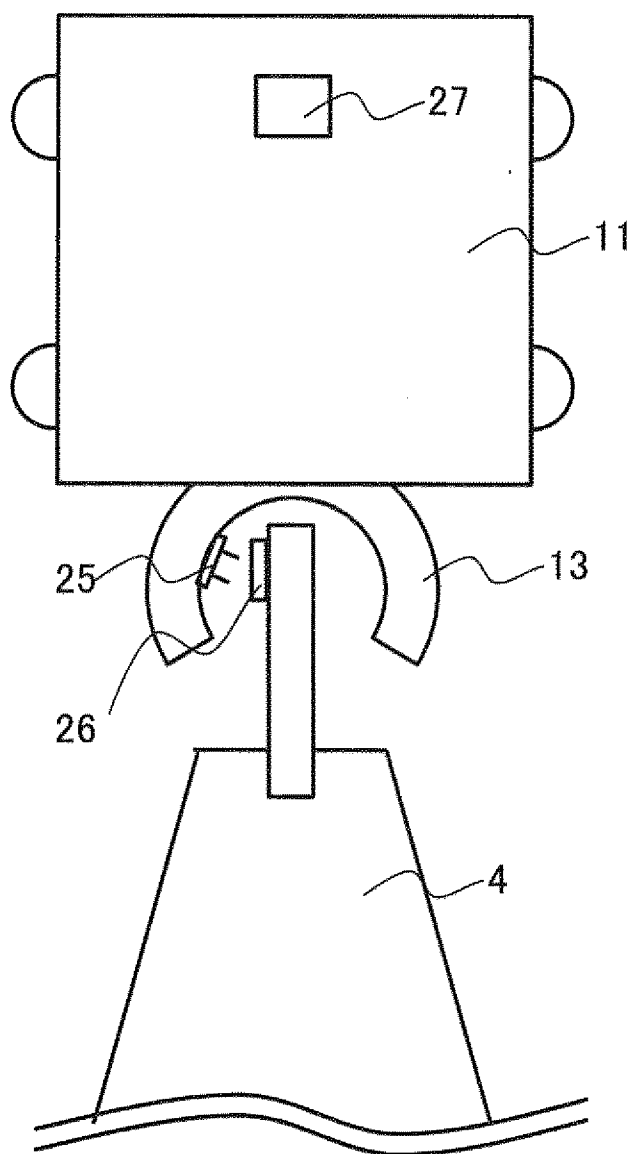
[図6]

【図6】

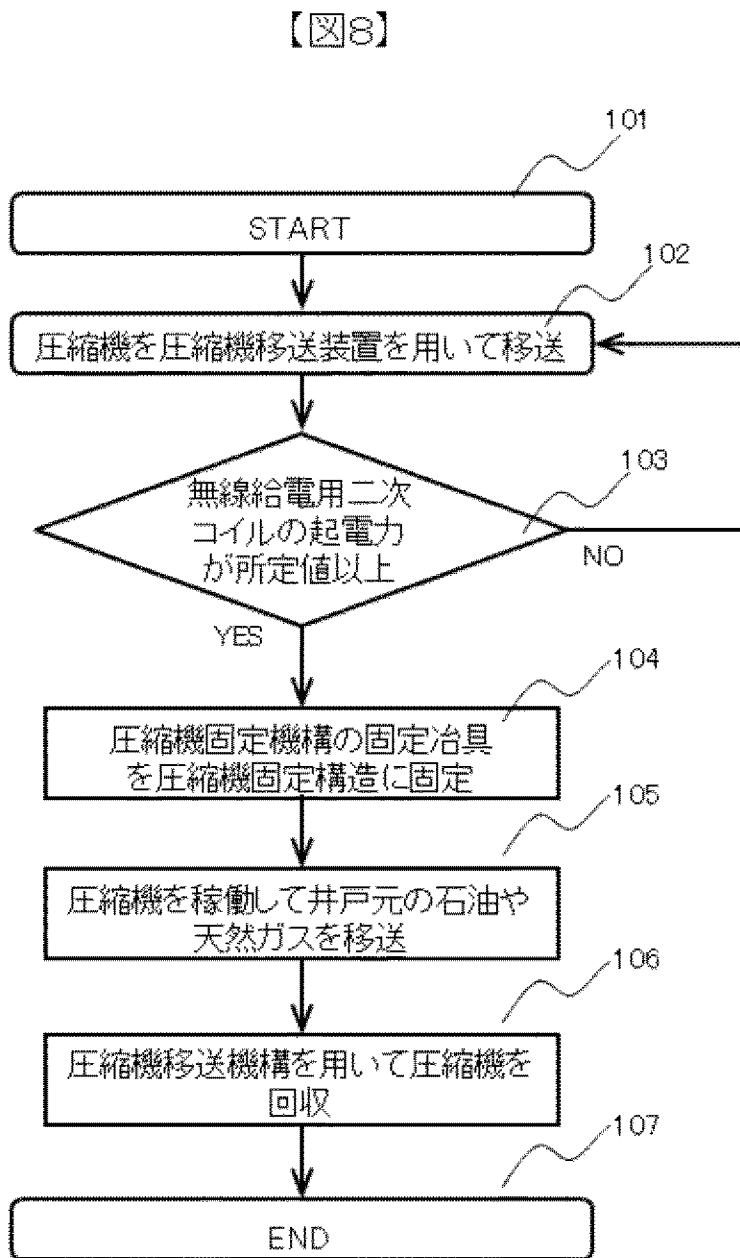


[図7]

【図7】

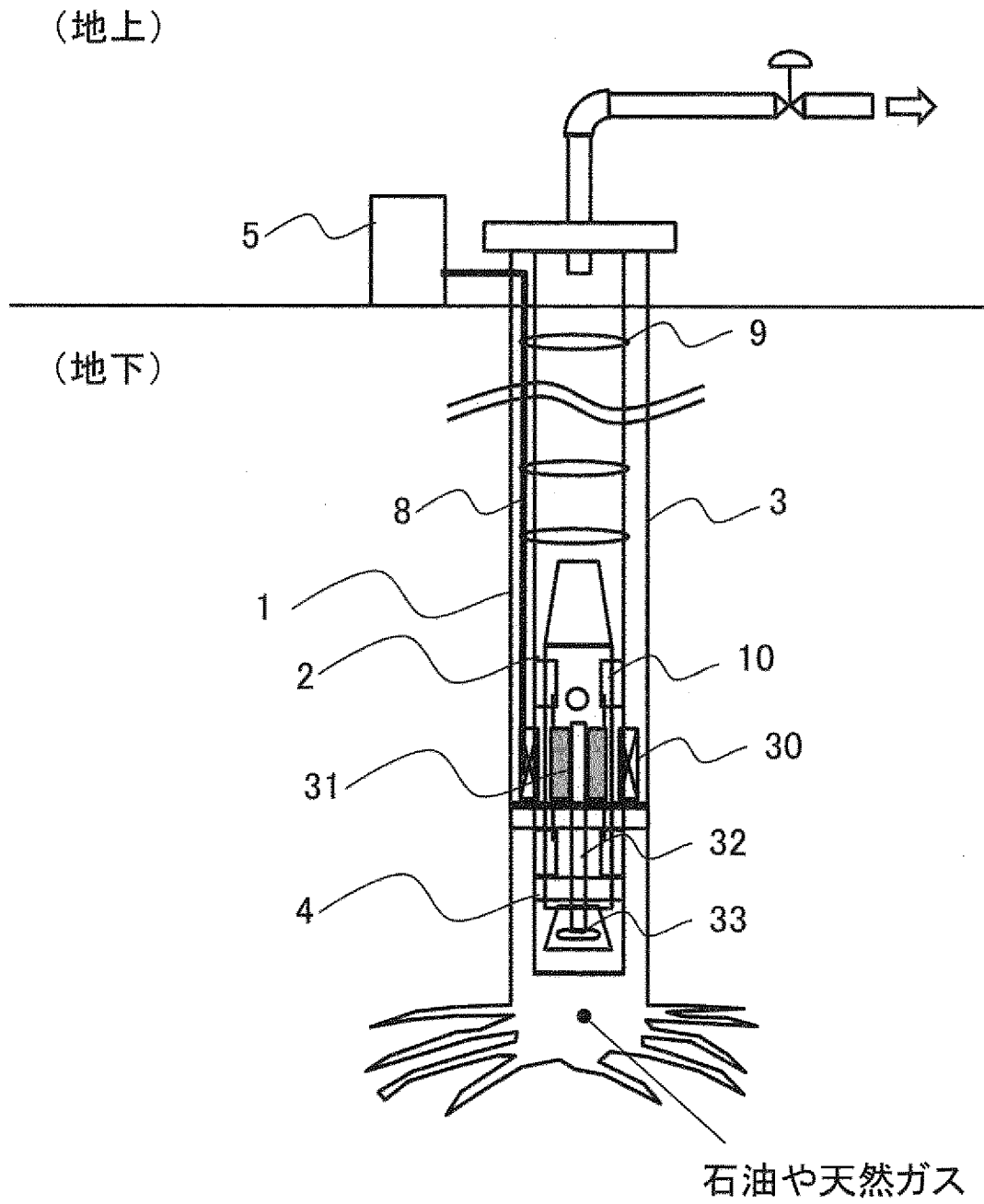


【図8】



[図9]

【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068445

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>E21B43/00(2006.01)i, E21B34/02(2006.01)i, H02J17/00(2006.01)i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>E21B43/00, E21B34/02, H02J17/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>US 5394823 A (Mannesmann AG), 07 March 1995 (07.03.1995), column 1, lines 15 to 28; column 3, line 48 to column 4, line 62; fig. 1 & EP 605071 A1 & DE 4244587 A & NO 934738 A & CA 2112424 A</td> <td align="center">1-3, 10-14 4-9</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>US 5008664 A (Quantum Solution, Inc.), 16 April 1991 (16.04.1991), column 3, lines 13 to 35; fig. 1 & WO 1991/011736 A1 & EP 512063 A & NO 922891 A</td> <td align="center">1-3, 10-14 4-9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	US 5394823 A (Mannesmann AG), 07 March 1995 (07.03.1995), column 1, lines 15 to 28; column 3, line 48 to column 4, line 62; fig. 1 & EP 605071 A1 & DE 4244587 A & NO 934738 A & CA 2112424 A	1-3, 10-14 4-9	Y A	US 5008664 A (Quantum Solution, Inc.), 16 April 1991 (16.04.1991), column 3, lines 13 to 35; fig. 1 & WO 1991/011736 A1 & EP 512063 A & NO 922891 A	1-3, 10-14 4-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y A	US 5394823 A (Mannesmann AG), 07 March 1995 (07.03.1995), column 1, lines 15 to 28; column 3, line 48 to column 4, line 62; fig. 1 & EP 605071 A1 & DE 4244587 A & NO 934738 A & CA 2112424 A	1-3, 10-14 4-9									
Y A	US 5008664 A (Quantum Solution, Inc.), 16 April 1991 (16.04.1991), column 3, lines 13 to 35; fig. 1 & WO 1991/011736 A1 & EP 512063 A & NO 922891 A	1-3, 10-14 4-9									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 07 September 2015 (07.09.15)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 15 September 2015 (15.09.15)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068445

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 4901069 A (Schlumberger Technology Corp.), 13 February 1990 (13.02.1990), & EP 299863 A2 & MX 170456 B & NO 882945 A & BR 8803481 A & CA 1293296 A	1-3,10-14 4-9
Y A	JP 8-505277 A (Electric Power Research Institute Inc.), 04 June 1996 (04.06.1996), page 40, lines 18 to 21; fig. 1 to 17 & US 5341280 A & US 5301096 A & WO 1994/009558 A1 & EP 665994 A & CA 2147258 A	1-3,10-14 4-9
Y A	JP 2012-504387 A (Witricity Corp.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0003] to [0018], [0339] to [0361], [0442], [0443] & US 2010/0109445 A1 & WO 2010/036980 A1	1-3,10-14 4-9
Y A	US 2013/0098632 A1 (ZEITECS B.V.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraphs [0018], [0069] to [0082]; fig. 6A to 14C & WO 2013/062786 A2 & EP 2771535 A & AU 2012321094 A & CA 2852907 A & CN 104011321 A & MX 2014004836 A	14 4-9
A	US 2014/0224538 A1 (IMDEX GLOBAL B.V.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0012], [0180] to [0189], [0232] to [0246]; fig. 4 to 7 & WO 2013/040641 A1 & EP 2751380 A & AU 2012313344 A & CA 2849001 A & AP 201407568 D & CN 104136709 A	4-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. E21B43/00(2006.01)i, E21B34/02(2006.01)i, H02J17/00(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. E21B43/00, E21B34/02, H02J17/00		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	US 5394823 A (Mannesmann Aktiengesellschaft) 1995.03.07, 第1欄15-28行, 第3欄48行-4欄62行, FIG. 1 & EP 605071 A1 & DE 4244587 A & NO 934738 A & CA 2112424 A	1-3, 10-14 4-9
Y A	US 5008664 A (Quantum Solution, Inc.) 1991.04.16, 第3欄13-35行, FIG. 1 & WO 1991/011736 A1 & EP 512063 A & NO 922891 A	1-3, 10-14 4-9
<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 07.09.2015	国際調査報告の発送日 15.09.2015	
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） 竹村 真一郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3241	2D 9810

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
Y A	US 4901069 A (Schlumberger Technology Corporation) 1990.02.13, & EP 299863 A2 & MX 170456 B & NO 882945 A & BR 8803481 A & CA 1293296 A	1-3, 10-14 4-9
Y A	JP 8-505277 A (エレクトリック パワー リサーチ イン스티テュ ート インコーポレイテッド) 1996.06.04, 第40頁18-21行、図 1-17 & US 5341280 A & US 5301096 A & WO 1994/009558 A1 & EP 665994 A & CA 2147258 A	1-3, 10-14 4-9
Y A	JP 2012-504387 A (ウイトリシテイ コーポレーション) 2012.02.16, [0003] - [0018] [0339] - [0361] [0442] [0443] & US 2010/0109445 A1 & WO 2010/036980 A1	1-3, 10-14 4-9
Y A	US 2013/0098632 A1 (ZEITECS B.V.) 2013.04.25, [0018] [0069] - [0082] FIG. 6A-14C & WO 2013/062786 A2 & EP 2771535 A & AU 2012321094 A & CA 2852907 A & CN 104011321 A & MX 2014004836 A	14 4-9
A	US 2014/0224538 A1 (IMDEX GLOBAL B.V.) 2014.08.14, [0012] [0180]-[0189] [0232]-[0246] FIG4-7 & WO 2013/040641 A1 & EP 2751380 A & AU 2012313344 A & CA 2849001 A & AP 201407568 D & CN 104136709 A	4-9