

(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2014-227966
(P2014-227966A)

(43) 公開日 平成26年12月8日(2014.12.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 3 D 11/04 (2006.01)	F O 3 D 11/04 Z	3 H 1 7 8
F O 3 D 9/00 (2006.01)	F O 3 D 9/00 G	
B 6 3 B 35/28 (2006.01)	B 6 3 B 35/28	
B 6 3 B 25/28 (2006.01)	B 6 3 B 25/28	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2013-109863 (P2013-109863)	(71) 出願人	501204525 独立行政法人海上技術安全研究所 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(22) 出願日	平成25年5月24日 (2013.5.24)	(71) 出願人	000171861 佐世保重工業株式会社 東京都中央区日本橋浜町二丁目31番1号
		(74) 代理人	100098545 弁理士 阿部 伸一
		(74) 代理人	100087745 弁理士 清水 善廣
		(74) 代理人	100106611 弁理士 辻田 幸史
		(74) 代理人	100111006 弁理士 藤江 和典
		最終頁に続く	

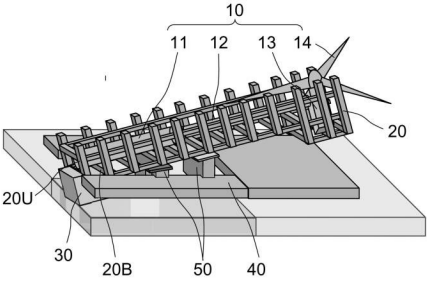
(54) 【発明の名称】 洋上風力発電施設の建造・運搬方法

(57) 【要約】

【課題】 洋上風力発電施設の建造・運搬における安全性、経済性を向上させ、ドック施設を有効に利用することができる洋上風力発電施設の建造・運搬方法を提供すること。

【解決手段】 本発明に対応した洋上風力発電施設10の建造・運搬方法は、ドック施設で架台手段20を準備し、横倒させた架台手段20内に、少なくとも洋上風力発電施設10の下部構造体11を横倒させて建造し、下部構造体11を架台手段とともにドック施設内に入渠させたバージ40に搭載し、バージ40をドック施設から出渠させて移動させることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドック施設で架台手段を準備し、横倒させた前記架台手段内に、少なくとも洋上風力発電施設の下部構造体を横倒させて建造し、前記下部構造体を前記架台手段とともに前記ドック施設内に入渠させたバージに搭載し、前記バージを前記ドック施設から出渠させて移動させることを特徴とする洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 2】

前記架台手段に浮力付与手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 3】

前記浮力付与手段が、浮力調整機能を有することを特徴とする請求項 2 に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 4】

前記下部構造体を、前記洋上風力発電施設の立設時に下側となる部位を陸側に、上側となる部位を海側に向けて建造したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 5】

前記バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 6】

前記バージが、バージ浮力調整機能を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 7】

前記架台手段を橋脚で支持したこと特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 8】

前記橋脚によって前記架台手段を傾斜させたことを特徴とする請求項 7 に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 9】

前記橋脚を、前記架台手段と前記下部構造体とともに前記バージに搭載することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 10】

前記下部構造体に加えて、タワー、ナセル、及びローターを、横倒させた前記架台手段内に建造することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 11】

前記下部構造体を、浮力を有した浮体構造体としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 12】

前記ドック施設から出渠させた前記バージを、前記洋上風力発電施設の設置場所に移動し、前記下部構造体を前記設置場所に立設させて据付けた後に、前記架台手段を前記バージに撤収することを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 13】

前記ドック施設に前記バージを帰港させた後に、前記バージに撤収した前記架台手段を再利用することを特徴とする請求項 12 に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

【請求項 14】

複数基の前記架台手段とそれぞれの前記架台手段内に建造した前記下部構造体とを、それぞれ別の前記バージに搭載し、複数台の前記バージを一緒に移動させることを特徴とする請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、洋上風力発電施設の建造・運搬方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来例として、環境省が平成22年度から開始している、我が国初となる2MW級の浮体式洋上風力発電実証機1基を実海域に設置する実証事業がある。平成24年度には『浮体式洋上風力発電実証事業 小規模試験機設置』計画が実施され、実証機が建造されている。この小規模試験機の運搬に当っては、岸壁にて洋上風力発電施設を横臥状態で完成させ、大型クレーン船を用いて、一部分を保護枠で覆われた構造体を、保護枠ごと吊り上げ、運搬船に搭載して運搬する方法が採用されている。

10

【0003】

特許文献1から特許文献4には、台船上に洋上風力発電施設を積載して設置場所に移動することが記載されている。

【0004】

特に、特許文献3では、洋上風力発電施設をプレキャストコンクリートブロックを用いて横倒させた状態で組み立て、横倒させた状態にある洋上風力発電施設を半潜水台船の甲板上に積載することが記載されている（図4、段落番号（0016）～（0020））。

【0005】

また、特許文献4では、洋上風力発電施設をドック施設内にて起立して建造し、ドック施設を浸水した後に洋上風力発電施設を船に積載することが記載されている（図24A～図24E、段落番号（0056））。そして、洋上風力発電施設を船に積載するために、甲板の後縁に装置を設け、この装置によって洋上風力発電施設を起立状態から横倒状態に可動している（図21～図23、段落番号（0054））。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-29101号公報

【特許文献2】特開2012-76622号公報

【特許文献3】特開2009-13829号公報

【特許文献4】特表2007-518912号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来例の方法では、クレーン船・運搬船と2隻の船舶が必要であり経済性・効率性の面で検討の余地がある。また、将来の構造体の大型化への対応力も懸念されている。

特許文献1及び特許文献2では、台船上に洋上風力発電施設を建造し、積載する具体的な方法については何ら記載されていない。

また、特許文献3においても、横倒させた状態にある洋上風力発電施設を台船に積載する方法は何ら記載されていない。

40

また、特許文献4では、装置を用いて、起立状態にある洋上風力発電施設を、船の甲板上に横倒することが記載されているが、重量物である洋上風力発電施設を、船に設けた装置で横倒させることは、安定性に問題がある。

【0008】

本発明は、洋上風力発電施設の建造・運搬における安全性、経済性を向上させ、ドック施設を有効に利用することができる洋上風力発電施設の建造・運搬方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

請求項1記載の本発明に対応した洋上風力発電施設の建造・運搬方法においては、ドック施設で架台手段を準備し、横倒させた架台手段内に、少なくとも洋上風力発電施設の下部構造体を横倒させて建造し、下部構造体を架台手段とともにドック施設内に入渠させたバージに搭載し、バージをドック施設から出渠させて移動させることを特徴とする。請求項1に記載の本発明によれば、ドック施設を利用して洋上風力発電施設を建造でき、横倒させた架台手段内で建造することで作業性や安全性が高く、横倒させた状態で架台手段とともに少なくとも洋上風力発電施設の下部構造体を、ドック施設内にてバージに搭載するため、安全で容易に搭載、運搬でき、架台手段により洋上風力発電施設を保護することもできる。

【0010】

10

請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、架台手段に浮力付与手段を備えたことを特徴とする。請求項2に記載の本発明によれば、下部構造体の重量の相違を浮力付与手段によって調整し、バージの型式によっては浮力不足を補い、架台手段の横倒角度を調整できる。

【0011】

請求項3記載の本発明は、請求項2に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、浮力付与手段が、浮力調整機能を有することを特徴とする。請求項3に記載の本発明によれば、浮力付与手段によって架台手段の浮力調整を行えるため、バージ搭載時や運搬時の喫水調整に利用でき、またドック施設内や設置場所での架台手段の横倒角度の調整にも利用できる。

20

【0012】

請求項4記載の本発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、下部構造体を、洋上風力発電施設の立設時に下側となる部位を陸側に、上側となる部位を海側に向けて建造したことを特徴とする。請求項4に記載の本発明によれば、洋上風力発電施設の立設時に下側となる部位は、上側となる部位に比べて重くて寸法的にも大きいいため、重くて大きな部位を陸側として建造することで、バージに搭載しやすく、バージの移動時における抵抗を少なくでき、立設も容易に行うことができる。

【0013】

請求項5記載の本発明は、請求項1から請求項4のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしたことを特徴とする。請求項5に記載の本発明によれば、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとすることで、凹型の位置に架台手段を配置でき、ドック施設内に後退しながら入渠することにより搭載が容易であり、バージの移動時や洋上での立設時における安定性にも優れる。

30

【0014】

請求項6記載の本発明は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、バージが、バージ浮力調整機能を有することを特徴とする。請求項6に記載の本発明によれば、特にドック施設への入出渠時、及び下部構造体のバージへの搭載時におけるバージ高さを調整できる。

40

【0015】

請求項7記載の本発明は、請求項1から請求項6のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、架台手段を橋脚で支持したことを特徴とする。請求項7に記載の本発明によれば、橋脚によって建造時や運搬時における架台手段の支えを行える。

【0016】

請求項8記載の本発明は、請求項7に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、橋脚によって架台手段を傾斜させたことを特徴とする。請求項8に記載の本発明によれば、架台手段の横倒角度を橋脚によって調整できる。

【0017】

請求項9記載の本発明は、請求項7又は請求項8に記載の洋上風力発電施設の建造・運

50

搬方法において、橋脚を、架台手段と下部構造体とともにバージに搭載することを特徴とする。請求項 9 に記載の本発明によれば、バージ搭載時においても、建造時と同様に、架台手段を支えると同時に横倒角度を維持できる。

【0018】

請求項 10 に記載の本発明は、請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、下部構造体に加えて、タワー、ナセル、及びローターを、横倒させた架台手段内に建造することを特徴とする。請求項 10 に記載の本発明によれば、洋上風力発電施設をドック施設内で完成させて運搬することができる。

【0019】

請求項 11 に記載の本発明は、請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、下部構造体を、浮力を有した浮体構造体としたことを特徴とする。請求項 11 に記載の本発明によれば、浮体式の洋上風力発電施設として利用できる。また、例えば運搬に当って浮体構造体によってバージの浮力を補うことも可能である。

10

【0020】

請求項 12 に記載の本発明は、請求項 1 又は請求項 11 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、ドック施設から出渠させたバージを、洋上風力発電施設の設置場所に移動し、下部構造体を設置場所に立設させて据付けた後に、架台手段をバージに撤収することを特徴とする。請求項 12 に記載の本発明によれば、架台手段を再利用できる。

20

【0021】

請求項 13 に記載の本発明は、請求項 12 に記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、ドック施設にバージを帰港させた後に、バージに撤収した架台手段を再利用することを特徴とする。請求項 13 に記載の本発明によれば、架台手段を繰り返し利用することで経済性にも優れている。

【0022】

請求項 14 に記載の本発明は、請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の建造・運搬方法において、複数基の架台手段とそれぞれの架台手段内に建造した下部構造体とを、それぞれ別のバージに搭載し、複数台のバージを一緒に移動させることを特徴とする。請求項 14 に記載の本発明によれば、複数台の下部構造体を一緒に建造、運搬、及び設置でき、経済性に優れている。

30

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、ドック施設を利用して洋上風力発電施設を建造でき、横倒させた架台手段内で建造することで作業性や安全性が高く、横倒させた状態で架台手段とともに少なくとも洋上風力発電施設の下部構造体を、ドック施設内にてバージに搭載するため、安全で容易に搭載、運搬でき、架台手段により洋上風力発電施設を保護することもできる。

【0024】

また、架台手段に浮力付与手段を備えた場合には、下部構造体の重量の相違を浮力付与手段によって調整し、架台手段の横倒角度を調整し、バージの型式によっては浮力不足を補い、架台手段の横倒角度を調整できる。

40

【0025】

また、浮力付与手段が、浮力調整機能を有する場合には、浮力付与手段によって架台手段の浮力調整を行えるため、バージ搭載時や運搬時の喫水調整に利用でき、またドック施設内や設置場所での架台手段の横倒角度の調整にも利用できる。

【0026】

また、下部構造体を、洋上風力発電施設の立設時に下側となる部位を陸側に、上側となる部位を海側に向けて建造した場合には、洋上風力発電施設の立設時に下側となる部位は、上側となる部位に比べて重くて寸法的にも大きいため、重くて大きな部位を陸側として建造することで、バージに搭載しやすく、バージの移動時における抵抗を少なくでき、立

50

設も容易に行うことができる。

【0027】

また、バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとした場合には、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとすることで、凹型の位置に架台手段を配置でき、ドック施設内に後退しながら入渠することにより搭載が容易であり、バージの移動時や洋上での立設時における安定性に優れる。

【0028】

また、バージが、バージ浮力調整機能を有する場合には、特にドック施設への入出渠時、及び下部構造体のバージへの搭載時におけるバージ高さを調整できる。

【0029】

また、架台手段を橋脚で支持した場合には、橋脚によって建造時や運搬時における架台手段の支えを行える。

【0030】

また、橋脚によって架台手段を傾斜させた場合には、架台手段の横倒角度を橋脚によって調整できる。

【0031】

また、橋脚を、架台手段と下部構造体とともにバージに搭載する場合には、バージ搭載時においても、建造時と同様に、架台手段を支えとともに横倒角度を維持できる。

【0032】

また、下部構造体に加えて、タワー、ナセル、及びローターを、横倒させた架台手段内に建造する場合には、洋上風力発電施設をドック施設内で完成させて運搬することができる。

【0033】

また、下部構造体を、浮力を有した浮体構造体とした場合には、浮体式の洋上風力発電施設として利用できる。また、例えば運搬に当って浮体構造体によってバージの浮力を補うことも可能である。

【0034】

また、ドック施設から出渠させたバージを、洋上風力発電施設の設置場所に移動し、下部構造体を設置場所に立設させて据付けた後に、架台手段をバージに撤収する場合には、架台手段を再利用できる。

【0035】

また、ドック施設にバージを帰港させた後に、バージに撤収した架台手段を再利用する場合には、架台手段を繰り返し利用することで経済性にも優れている。

【0036】

また、複数基の架台手段とそれぞれの架台手段内に建造した下部構造体とを、それぞれ別のバージに搭載し、複数台のバージを一緒に移動させる場合には、複数台の下部構造体を一緒に建造、運搬、及び設置でき、経済性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施形態による洋上風力発電施設をバージに積載した状態を示す構成図

【図2】ドック施設における架台手段の建造を示す図

【図3】架台手段内での下部構造体及びタワーの建造を示す図

【図4】架台手段内での洋上風力発電施設の建造を示す図

【図5】ドック施設内に注水した状態を示す図

【図6】ドック施設内へのバージの入渠を示す図

【図7】ドック施設内に入渠したバージを示す図

【図8】架台手段をバージに搭載した状態を示す図

【図9】バージの出渠を示す図

【図10】洋上風力発電施設の立設を示す図

【図11】架台手段をバージに撤収した状態を示す図

10

20

30

40

50

【図 1 2】洋上風力発電施設を設置場所に立設させて据付けた後のバージのドック施設への入渠を示す図

【図 1 3】入渠後に架台手段をバージから降ろす状態を示す図

【図 1 4】架台手段を降ろしたバージの出渠を示す図

【図 1 5】架台手段の再利用を示す図

【図 1 6】バージが自航式の場合の複数基の架台手段と洋上風力発電施設を複数台のバージで移動させる状態を示す図

【図 1 7】バージを他船で曳航する場合の複数基の架台手段と洋上風力発電施設を複数台のバージで移動させる状態を示す図

【図 1 8】複数台のバージをずらして連結している場合の複数基の架台手段と洋上風力発電施設を複数台のバージで移動させる状態を示す図

【図 1 9】一部のバージの向きを変えて連結している場合の複数基の架台手段と洋上風力発電施設を複数台のバージで移動させる状態を示す図

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下に、本発明の実施形態による洋上風力発電施設の建造・運搬方法について説明する。

【0039】

図 1 は本発明の実施形態による洋上風力発電施設をバージに積載した状態を示す構成図である。

本実施形態における洋上風力発電施設 10 は、下部構造体 11、タワー 12、ナセル 13、及びローター 14 からなり、下部構造体 11 を、浮力を有した浮体構造体とした浮体式の洋上風力発電施設である。ただし、海底に着底させる固定式の洋上風力発電施設であっても適用できる。

本実施の形態では、下部構造体 11、タワー 12、ナセル 13、及びローター 14 からなる洋上風力発電施設 10 を、ドック施設内にて建造・運搬し、洋上で据付ける場合を説明するが、少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 をドック施設内にて建造するものであればよい。

洋上風力発電施設 10 は、架台手段 20 内で建造される。

【0040】

架台手段 20 は、横倒させた状態で、底面、背面、及び両側面をトラス構造の枠体で構成し、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を内部に格納する。

超重量物であり円筒状を成した洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を架台手段 20 内で建造できることは、建造中の洋上風力発電施設 10 の保護のみならず下部構造体 11 の転動防止の上で意義がある。

架台手段 20 は浮力付与手段 30 を備えている。

浮力付与手段 30 は、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 の立設時に、下側となる部位 20U に設けている。浮力付与手段 30 は、水密構造であるとともに、内部にバラスト水を導入できる浮力調整機能を有する。この浮力調整機能は、開閉バルブや注水ポンプ、排水ポンプ、またバラスト水量検出手段等を適宜組み合わせて実行される。

【0041】

このように、架台手段 20 が浮力付与手段 30 を備えることで、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 の重量の相違を浮力付与手段 30 によって調整し、バージ 40 の型式によっては浮力不足を補い、架台手段 20 の横倒角度を調整できる。また、浮力付与手段 30 によって架台手段 20 の浮力調整を行えるため、バージ 40 への搭載時や運搬時の喫水調整に利用でき、またドック施設内や設置場所での架台手段 20 の横倒角度の調整にも利用できる。また、浮力付与手段 30 を下側となる部位 20U に設けることで、架台手段 20 の横倒状態から起立状態への移行にともなって大きな浮力を発生させるこ

とができ、架台手段 20 が水中深く沈下せず、安定した挙動で洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 を立設させて据付けることができる。また、横倒状態から起立状態への移行に当り、浮力付与手段 30 へバラスト水を導入し浮力を調整することにより、超重量物である洋上風力発電施設を緩慢に、円滑に動作させて立設させることができ、安全性にも優れる。

【0042】

浮力付与手段 30 は、架台手段 20 の下側（底面）となる部位 20U とともに背面となる部位 20B に配置することが好ましい。

架台手段 20 には、超重量物である洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 を格納するために、地面と架台手段 20 の接面は、相応の強度が求められる。従って、浮力付与手段 30 を強度の高いボックス構造とすることで、浮力付与手段 30 によって架台手段 20 を地面に対して支持することができる。浮力付与手段 30 は、架台手段 20 に溶接などによって接合する。また、ボックス構造とすることにより有効に浮力付与ができるだけでなく、内部にバラスト水を導入するだけで浮力調整が容易に可能となる。

【0043】

架台手段 20 は橋脚 50 で支持される。橋脚 50 によって建造時や運搬時における架台手段 20 の支えを行える。

また、橋脚 50 によって架台手段 20 を傾斜させることができる。複数の橋脚 50 の高さを変えることで、又は橋脚 50 の上面を傾斜させることで、架台手段 20 の横倒角度を調整できる。

橋脚 50 は、架台手段 20 と洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 とともにバージ 40 に搭載する。

橋脚 50 は、バージ 40 との接触部を有し、搭載時にはこの接触部で架台手段 20 や洋上風力発電施設 10 の荷重を支える構造であるため、横倒角度を持たせた状態でのバージ 40 への搭載が容易となる。橋脚 50 をバージ 40 に搭載することで、建造時と同様に、バージ 40 の搭載時に架台手段 20 を支えるとともに横倒角度を維持できる。

横倒角度を持たせることにより、建造時に突出したナセル 13 がドック施設の床面に接触することを防ぐとともに、洋上風力発電施設 10 の据付け時に架台手段 20 ごと滑動、回動させて立設させることが容易となる。なお、洋上風力発電施設 10 の形態やバージ 40 の型式等によっては、横倒角度を持たせずに建造・運搬することも可能である。

【0044】

バージ 40 は、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしている。後部形状が平面視で凹型である凹型バージ 40 とすることで、凹型の位置に架台手段 20 を配置でき、ドック施設内に後退しながら入渠することにより搭載が容易であり、バージ 40 の移動時や洋上での立設時における安定性に優れる。なお、洋上風力発電施設 10 の形態や据付け方法によってはバージ 40 の型式は、凹型以外であってもよく、またバージ 40 は双胴船又は自航機能を持たない双胴船型バージであってもよい。

バージ 40 は、バージ浮力調整機能を有する。バージ浮力調整機能を有することで、特にドック施設への入出渠時、及び洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 のバージ 40 への搭載時におけるバージ 40 の高さを調整できる。また、運搬時においては、バージ 40 の高さを調整することにより、浮力付与手段 30 が水中に没入している場合は、没入量を調節し、浮力付与手段 30 の浮力ならびに摩擦抵抗を調整できる。

【0045】

図 2 から図 15 を用いて、本実施形態による洋上風力発電施設の建造・運搬方法について説明する。

図 2 は、ドック施設における架台手段の建造を示す図であり、図 2 (a) は側面図、図 2 (b) は平面図である。

図 2 に示すように、ドック施設で架台手段 20 を準備する。架台手段 20 の下側（底面）となる部位 20U とともに背面となる部位 20B には、浮力付与手段 30 を配置する。

また、架台手段 20 は、橋脚 50 によって横倒されて支持される。ここで、横倒角度は

、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも下部構造体 11 の建造時の作業性から、地面に対して 10 度程度が好ましい。

但し、洋上風力発電施設 10 のナセル 13 もドック施設内で建造する場合であって、下方に突出したナセル 13 の後部がドック施設の床面に接触する恐れがある場合は、この限りではない。

本実施形態では、複数の橋脚 50 の高さを変えると同時に橋脚 50 の上面を傾斜させることで、架台手段 20 の横倒角度を調整している。

【0046】

図 3 は、架台手段内での下部構造体及びタワーの建造を示す図であり、図 3 (a) は側面図、図 3 (b) は平面図である。

横倒させた架台手段 20 内に、下部構造体 11 及びタワー 12 を横倒させて建造する。

【0047】

図 4 は、架台手段内での洋上風力発電施設の建造を示す図であり、図 4 (a) は側面図、図 4 (b) は平面図である。

図 4 では、図 3 の状態から、更にナセル 13 及びローター 14 を建造した状態を示している。すなわち、横倒させた架台手段 20 内に、ナセル 13 及びローター 14 を横倒させて建造する。架台手段 20 の上部を開放させた構造とすることにより、建造作業がし易く、またナセル 13 及びローター 14 が架台手段 20 よりも突出していても、立設時の滑動、回動の支障が無いものとなっている。

【0048】

図 5 は、ドック施設内に注水した状態を示す図であり、図 5 (a) は側面図、図 5 (b) は平面図である。

図 5 に示すように、横倒させた架台手段 20 内に、洋上風力発電施設 10 を横倒させて建造した後に、ドック施設内に注水を行う。従って、横倒させた架台手段 20 の周囲は水 60 で満たされる。

【0049】

図 6 は、ドック施設内へのバージの入渠を示す図であり、図 6 (a) は側面図、図 6 (b) は平面図である。

図 6 に示すように、ドック施設内は水 60 で満たされているため、ドック施設外からバージ 40 を入渠させることができる。

【0050】

図 7 は、ドック施設内に入渠したバージを示す図であり、図 7 (a) は側面図、図 7 (b) は平面図である。

図 7 に示すように、凹型の位置に架台手段 20 が配置されるようにバージ 40 を位置決めする。この状態では、架台手段 20 は地面で支えられている。

【0051】

図 8 は、架台手段をバージに搭載した状態を示す図であり、図 8 (a) は側面図、図 8 (b) は平面図である。

図 8 に示す状態で、バージ 40 は浮力調整機能によって浮上し、この浮上によって架台手段 20 をバージ 40 に搭載する。洋上風力発電施設 10 を格納した架台手段 20 は、橋脚 50 及び浮力付与手段 30 とともにバージ 40 に搭載される。

【0052】

図 9 は、バージの出渠を示す図であり、図 9 (a) は側面図、図 9 (b) は平面図である。

バージ 40 は主機を備えて自航できるものでも、他船による曳航であってもよい。

バージ 40 は、洋上風力発電施設 10 を格納した架台手段 20 を搭載してドック施設から出渠する。

出渠後の運搬時に波浪によるバージ 40 の動揺があっても、架台手段 20 が洋上風力発電施設 10 に集中した荷重がかかることを防止する。

【0053】

10

20

30

40

50

本実施形態では、洋上風力発電施設 10 を建造した場合を示したが、図 3 に示すように、下部構造体 11 とタワー 12 とを建造した状態で、バージ 40 に搭載してもよい。

また、本実施形態に示すように、洋上風力発電施設 10 を、洋上風力発電施設 10 の立設時に下側となる部位（下部構造体 11）を陸側に、上側となる部位（ローター 14）を海側に向けて建造することが好ましい。洋上風力発電施設 10 の立設時に下側となる部位（下部構造体 11）は、上側となる部位（ローター 14）に比べて重くて寸法的にも大きいため、重くて大きな部位（下部構造体 11）を陸側として建造することで、バージ 40 に搭載しやすく、バージ 40 の移動時における抵抗を少なくでき、立設も容易に行うことができる。

特に、洋上風力発電施設 10 の運搬時に下部構造体 11 が水没する運搬方法である場合に、移動時に寸法的に小さい方が進行側となることにより、移動時の摩擦抵抗が小さくできる。

【0054】

図 10 は、洋上風力発電施設の立設を示す図であり、図 10（a）は側面図、図 10（b）は平面図である。

ドック施設から出渠させたバージ 40 は、洋上風力発電施設 10 の設置場所に移動し、洋上風力発電施設 10 を設置場所に立設させて据付ける。

据付けに当っては、横倒角度を持たせて積載した架台手段 20 及び洋上風力発電施設 10 の固定手段を開放したり緩めることにより、また浮力付与手段 30 やバージ 40 の浮力を調整することにより、橋脚 50 上を滑動、回動させて立設させることができる。

【0055】

図 11 は、架台手段をバージに撤収した状態を示す図であり、図 11（a）は側面図、図 11（b）は平面図である。

洋上風力発電施設 10 を設置場所に立設させて据付けた後に、架台手段 20 をバージ 40 に撤収する。

【0056】

図 12 は、洋上風力発電施設を設置場所に立設させて据付けた後のバージのドック施設への入渠を示す図であり、図 12（a）は側面図、図 12（b）は平面図である。

架台手段 20 を搭載したバージ 40 はドック施設に帰港する。なお、ドック施設への帰港は、次の洋上風力発電施設 10 の建造計画によっては他のドック施設であってもよい。

【0057】

図 13 は、入渠後に架台手段をバージから降ろす状態を示す図であり、図 13（a）は側面図、図 13（b）は平面図である。

図 13 に示す状態で、バージ 40 は浮力調整機能によって沈み、バージ 40 が下方に移動することによって架台手段 20 をバージ 40 から降ろす。架台手段 20 は、橋脚 50 及び浮力付与手段 30 とともに地面に着底される。

【0058】

図 14 は、架台手段を降ろしたバージの出渠を示す図であり、図 14（a）は側面図、図 14（b）は平面図である。

バージ 40 を出渠させることで、ドック施設内には、橋脚 50 及び浮力付与手段 30 とともに架台手段 20 が残る。

【0059】

図 15 は、架台手段の再利用を示す図であり、図 15（a）は側面図、図 15（b）は平面図である。

ドック施設から排水することで、図 2 に示す架台手段 20 を建造した状態を得ることができ、架台手段 20 を再利用することができる。

本実施形態によれば、架台手段 20 を繰り返し利用することで経済性にも優れている。

【0060】

図 16 から図 19 は、複数基の架台手段と洋上風力発電施設を複数台のバージで移動さ

10

20

30

40

50

せる状態を示す図である。それぞれ、(a)は側面図、(b)は平面図である。

図16に示す運搬方法では、バージ40が自航式の場合を示している。複数台のバージ40を連結することで、安定した運送を実現でき、経済性にも優れている。

複数台のバージ40を図示のように連結して運搬する場合には、いずれかのバージ40が自航のための主機を備えていればよい。

【0061】

図17に示す運搬方法では、バージ40を他船で曳航する場合を示している。複数台のバージ40を連結することで、1艘の船で曳航することができ、安定した運送を実現でき、経済性にも優れている。

図16及び図17に示すように、複数台のバージ40を連結する場合には、一部の洋上風力発電施設10については、例えば一部のローター14を取り外して運搬してもよい。

【0062】

図18に示す運搬方法では、複数台のバージ40をずらして連結している。図18に示すように、複数台のバージ40をずらすことで、全ての洋上風力発電施設10を完成状態で運搬することができる。

【0063】

図19に示す運搬方法では、複数台のバージ40の内、一部のバージ40の向きを変えて連結している。図19に示すように、一部のバージ40の向きを変えることで、全ての洋上風力発電施設10を完成状態で運搬することができる。

【0064】

以上のように、本実施形態による洋上風力発電施設10の建造・運搬方法は、ドック施設で架台手段20を準備し、横倒させた架台手段20内に、少なくとも洋上風力発電施設10の下部構造体11を横倒させて建造し、下部構造体11を架台手段20とともにドック施設内に入渠させたバージ40に搭載し、バージ40をドック施設から出渠させて移動させることで、ドック施設を利用して洋上風力発電施設10を建造でき、横倒させた架台手段20内で建造することで作業性や安全性が高く、横倒させた状態で架台手段20とともに少なくとも洋上風力発電施設10の下部構造体11を、ドック施設内にてバージ40に搭載するため、安全で容易に搭載、運搬でき、架台手段により洋上風力発電施設を保護することもできる。

また、架台手段20が浮力付与手段30を備えることで、洋上風力発電施設10又は少なくとも下部構造体11の重量の相違を浮力付与手段30によって調整し、バージ40の型式によっては浮力不足を補い、架台手段20の横倒角度を調整できる。

また、立設時に大きな浮力を発生させることができ、架台手段20が水中深く沈下せず、安定した挙動で洋上風力発電施設10又は少なくとも下部構造体11を据付けることができる。

さらに、浮力付与手段30によって架台手段20の浮力調整を行えるため、バージ40への搭載時や運搬時の喫水調整に利用でき、またドック施設内や設置場所での架台手段20の横倒角度の調整にも利用できる。また、横倒状態から起立状態への移行に当り、浮力付与手段30へバラスト水を導入し浮力を調整することにより、超重量物である洋上風力発電施設10を緩慢に、円滑に動作させて立設させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明の洋上風力発電施設の建造・運搬方法は、浮体式の洋上風力発電施設だけでなく、固定式の洋上風力発電施設にも利用できる。

【符号の説明】

【0066】

- 10 洋上風力発電施設
- 11 下部構造体
- 12 タワー
- 13 ナセル

10

20

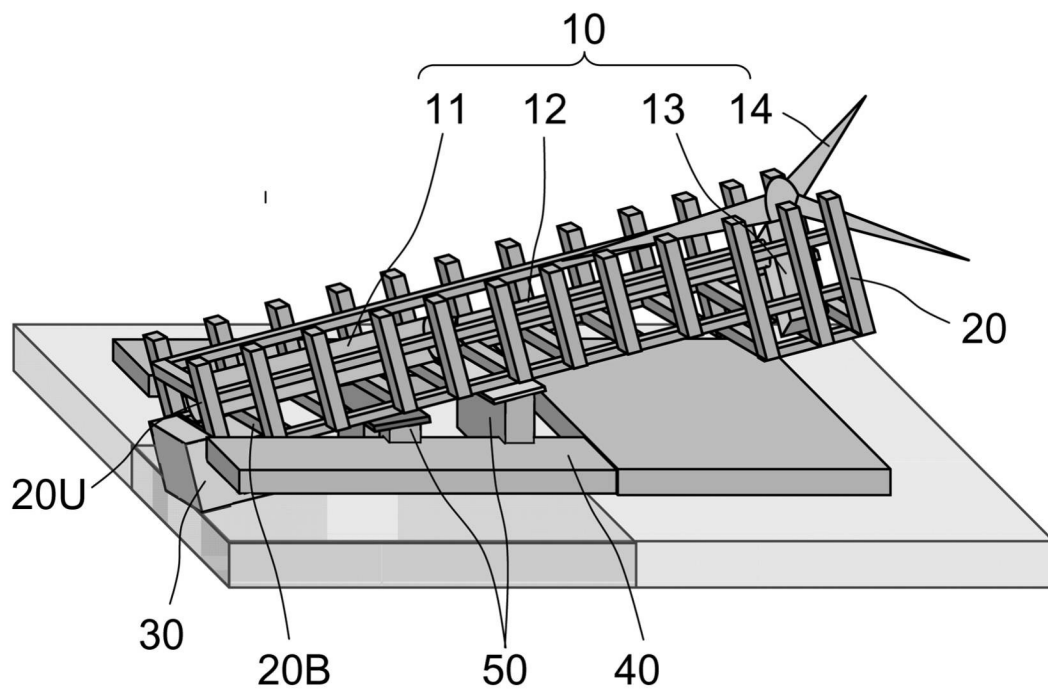
30

40

50

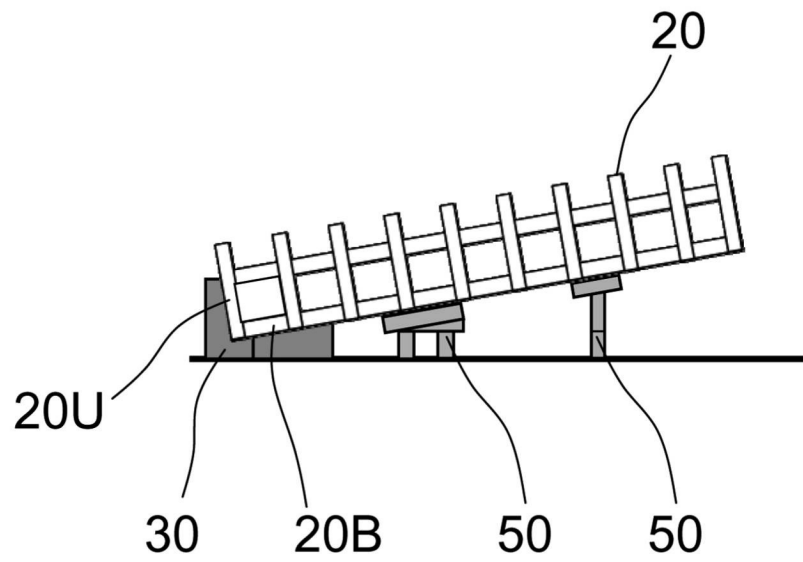
- 1 4 ローター
- 2 0 架台手段
- 3 0 浮力付与手段
- 4 0 バージ
- 5 0 橋脚

【図 1】

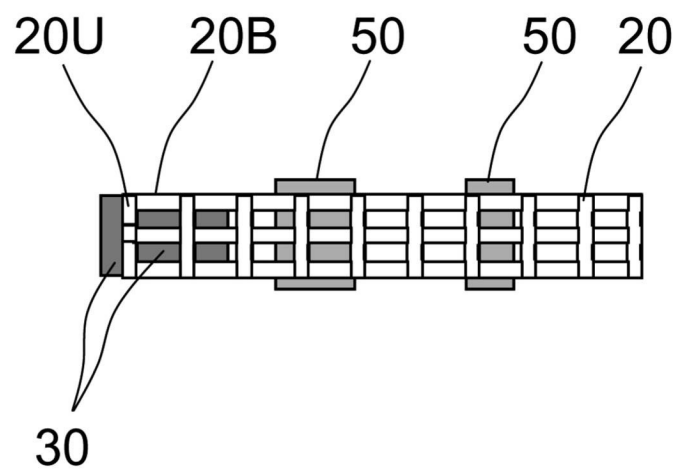


【図 2】

(a)

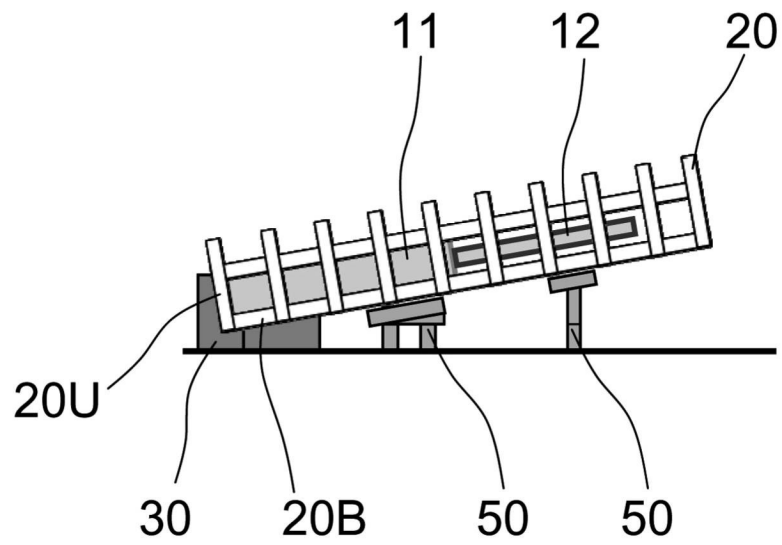


(b)

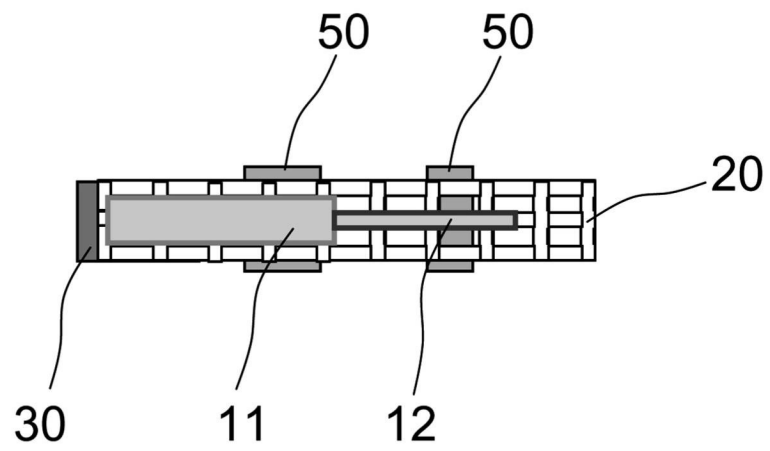


【図 3】

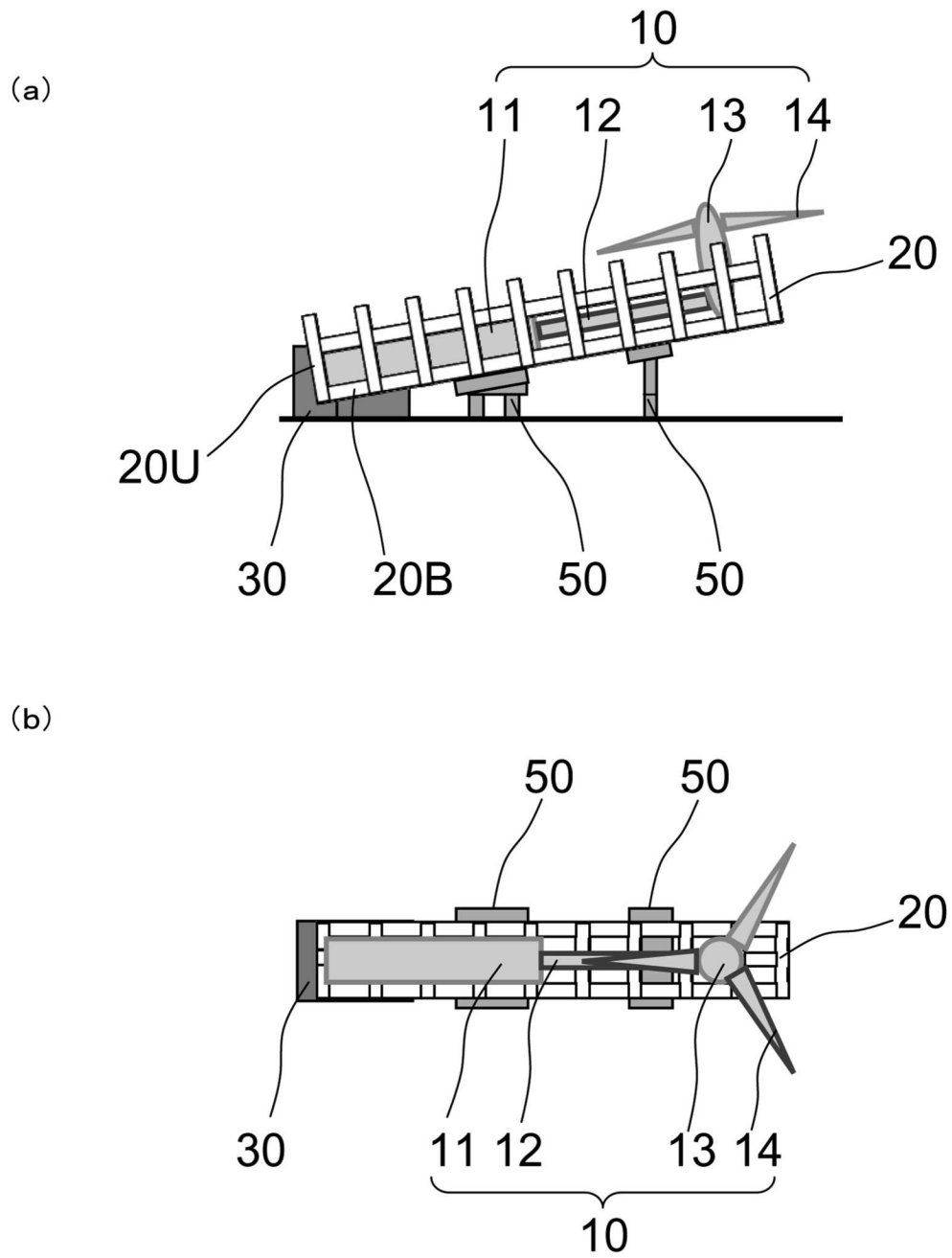
(a)



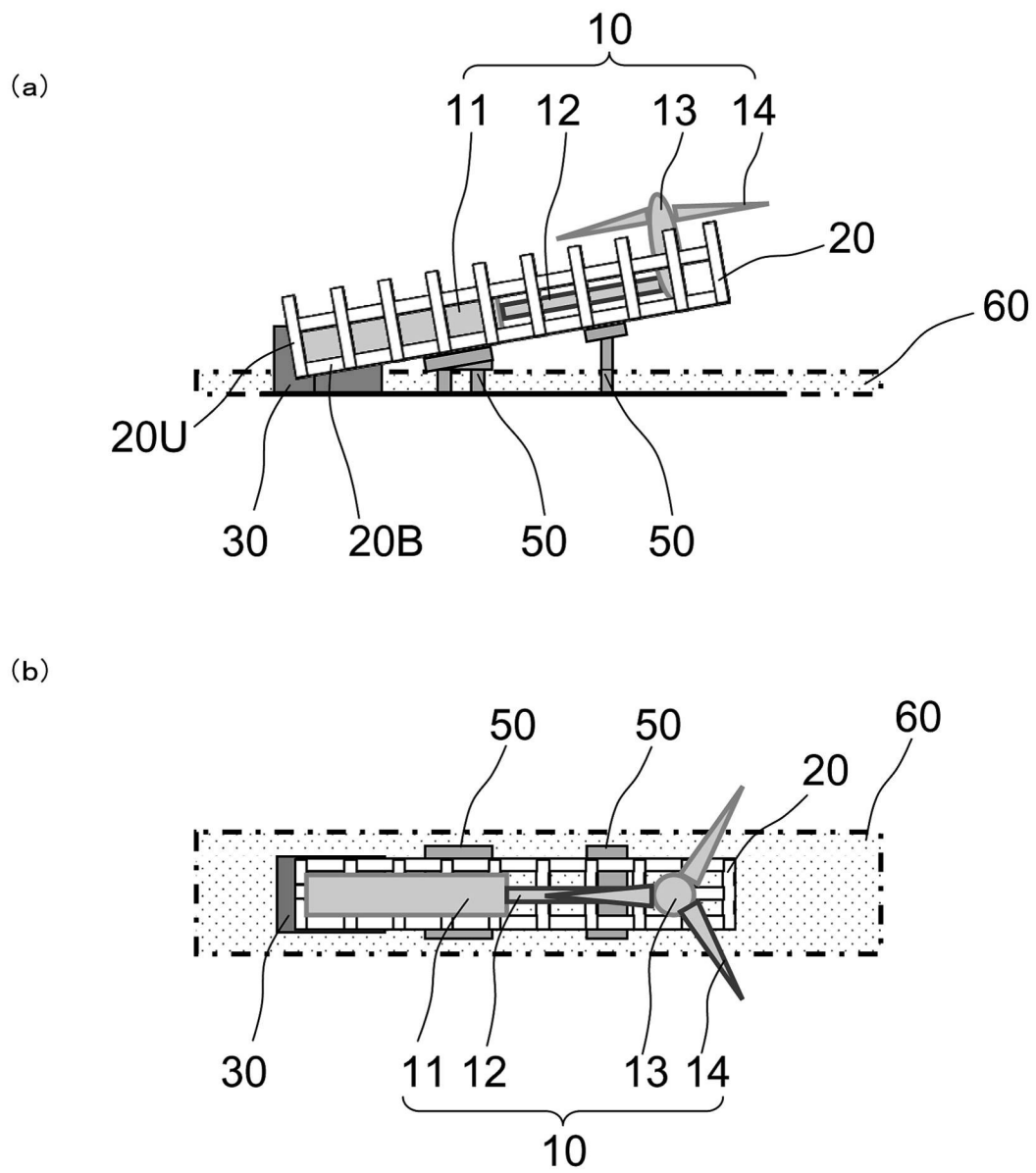
(b)



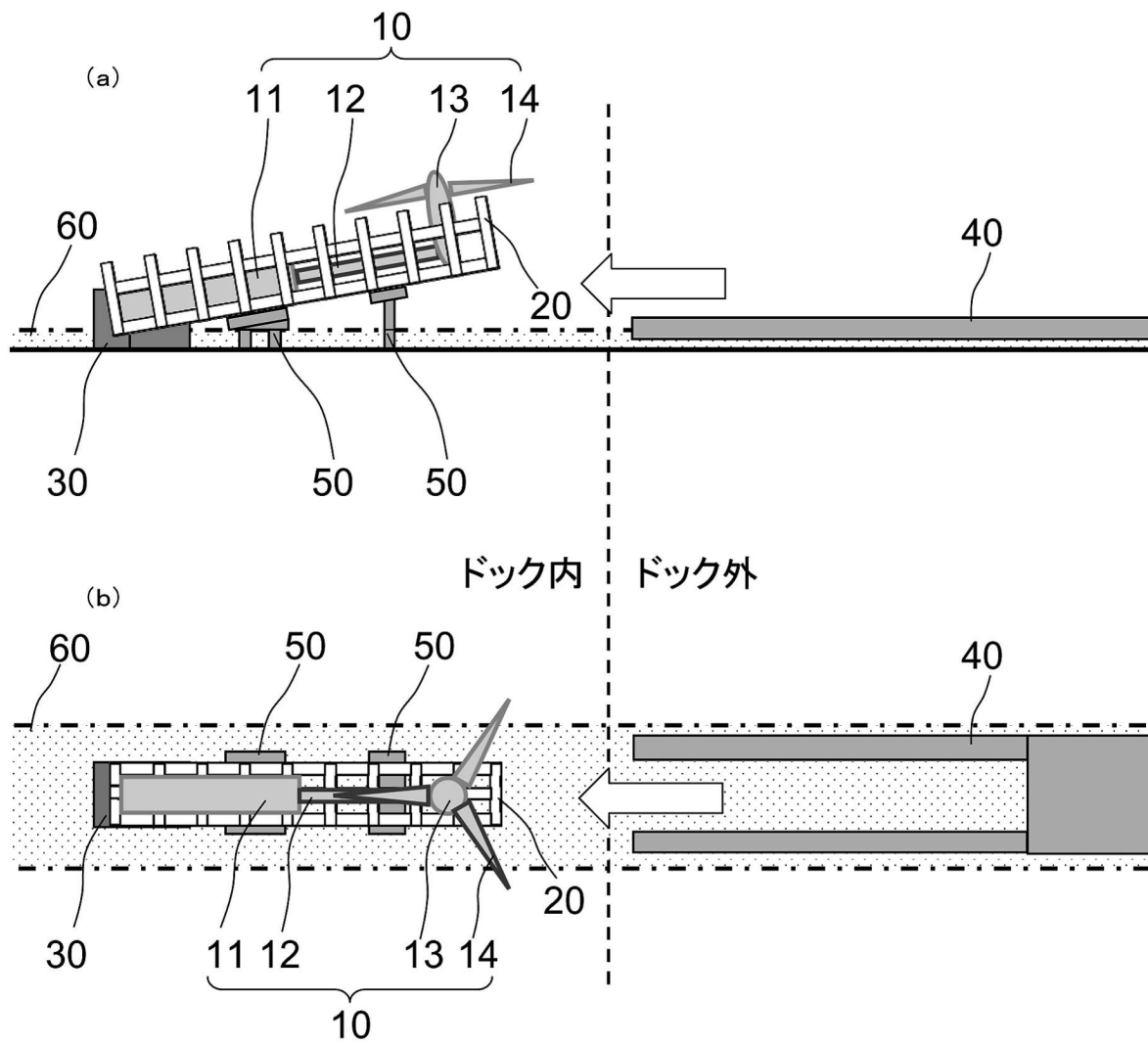
【図 4】



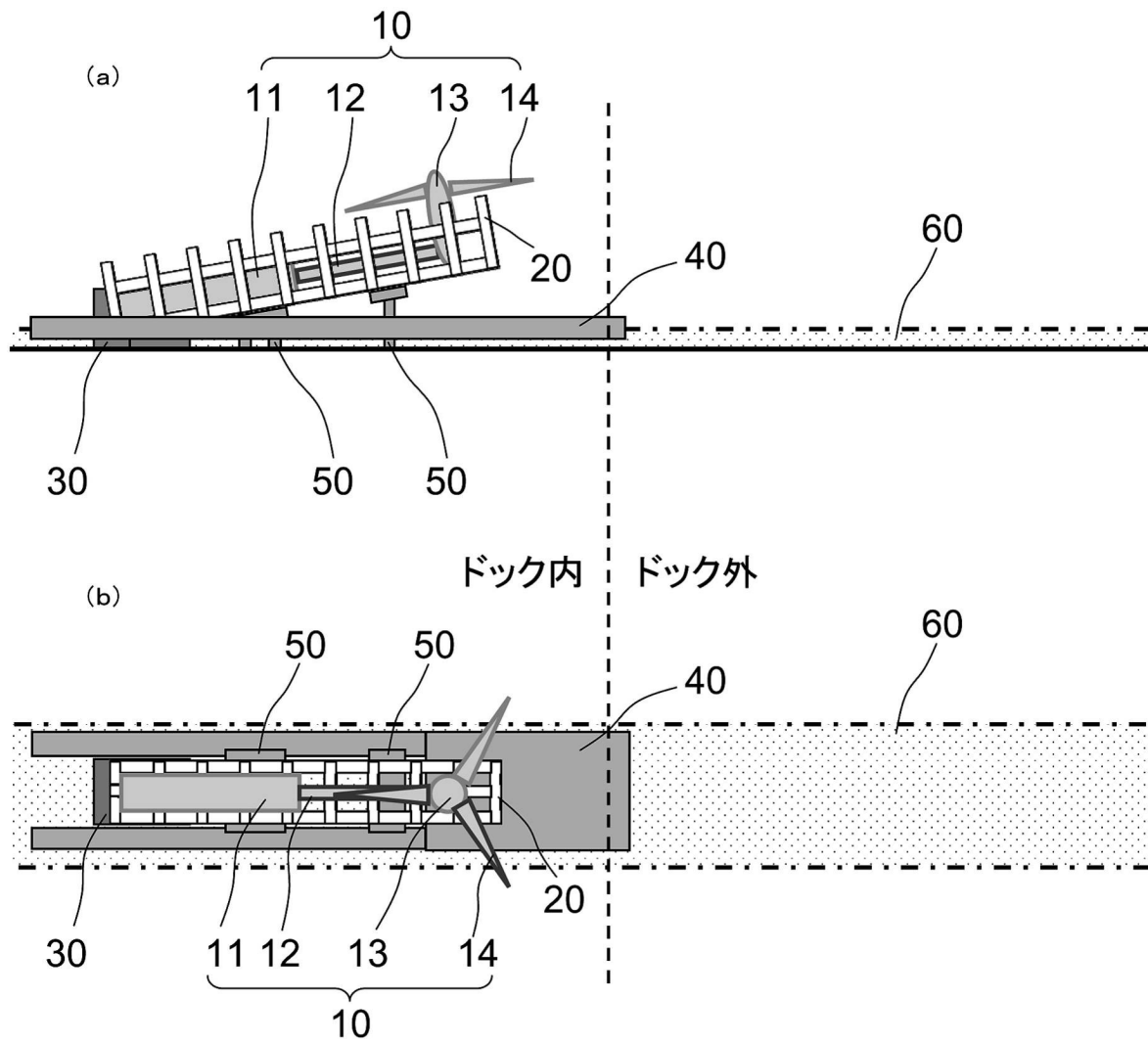
【図 5】



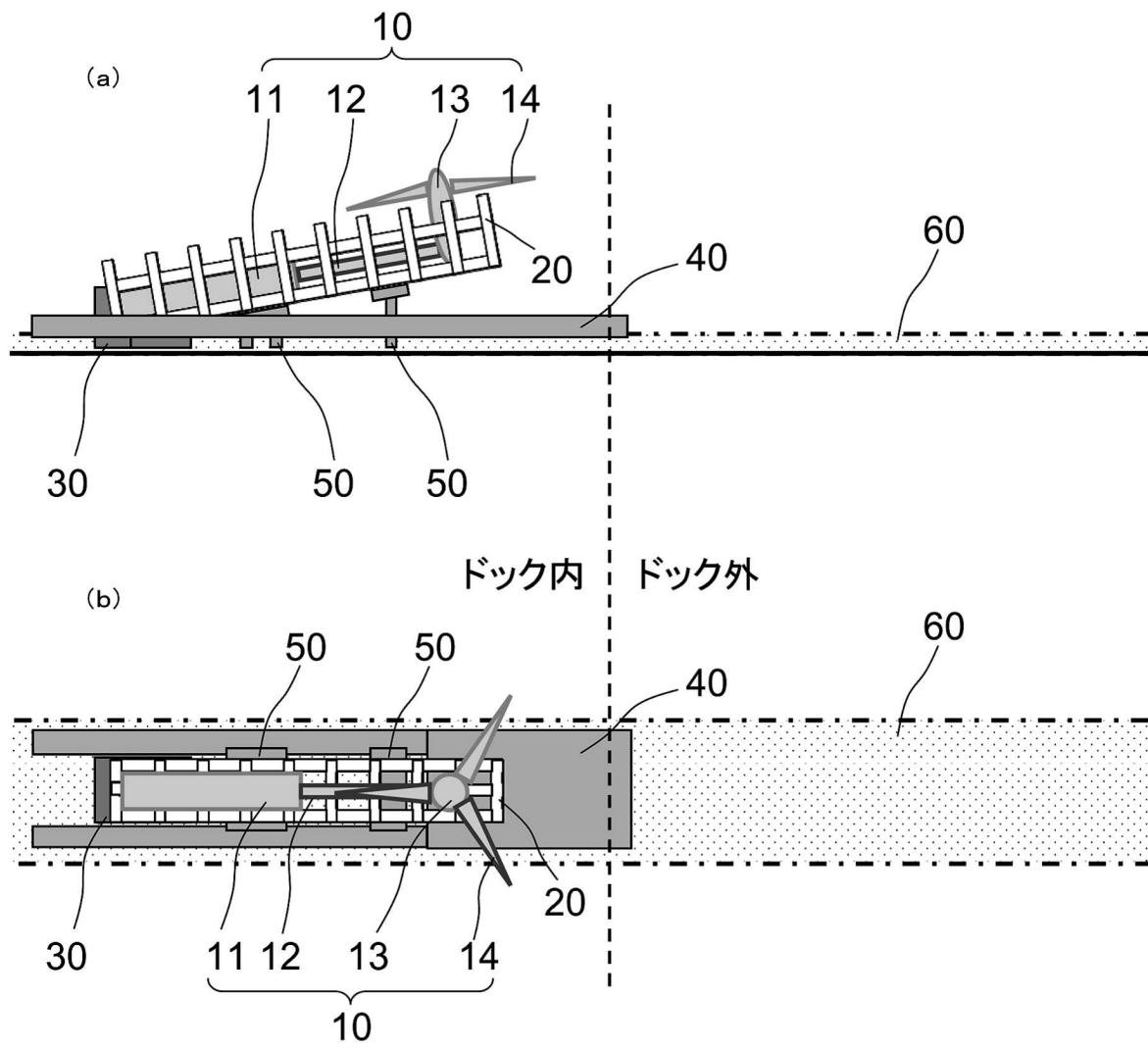
【図 6】



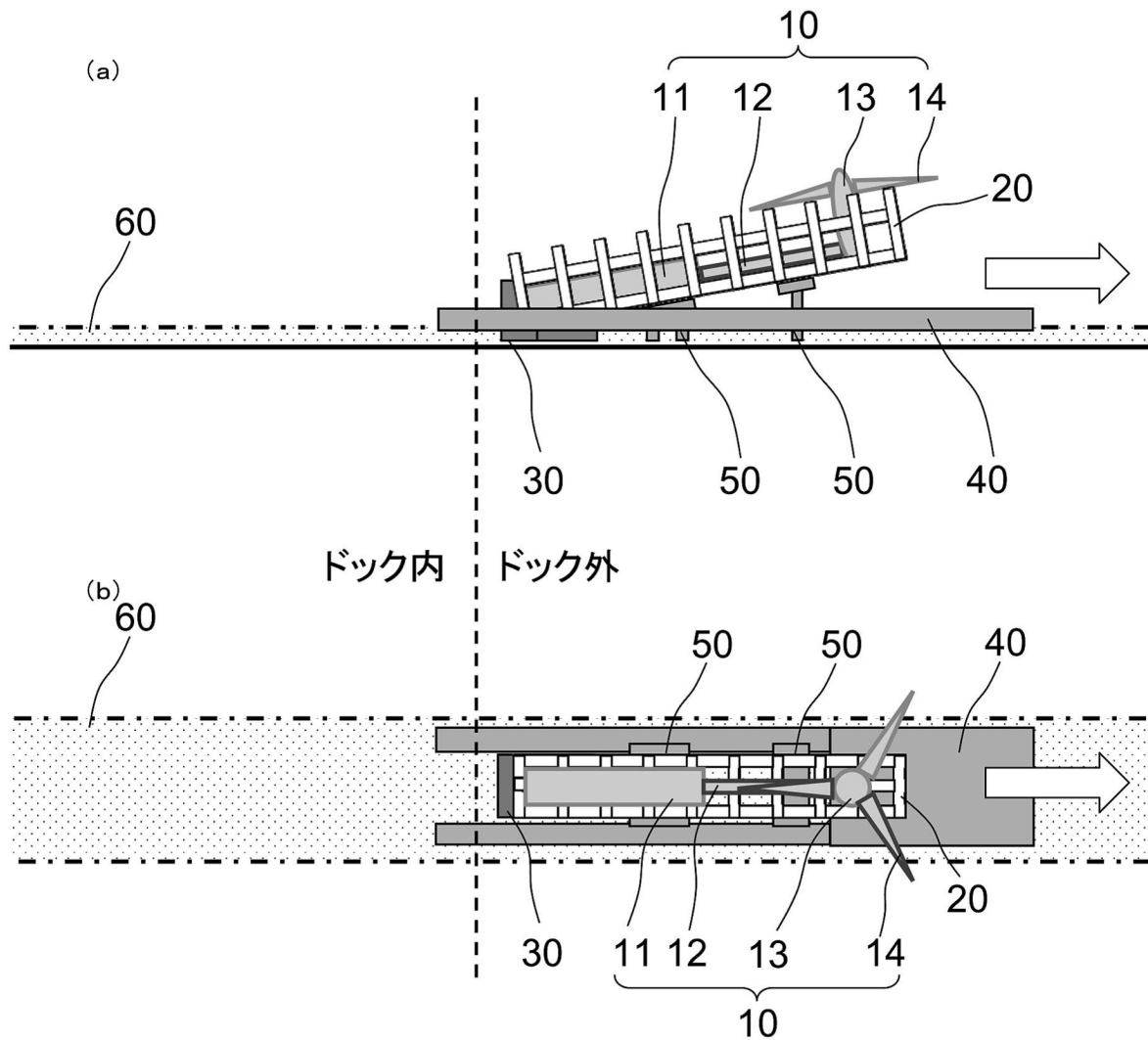
【図 7】



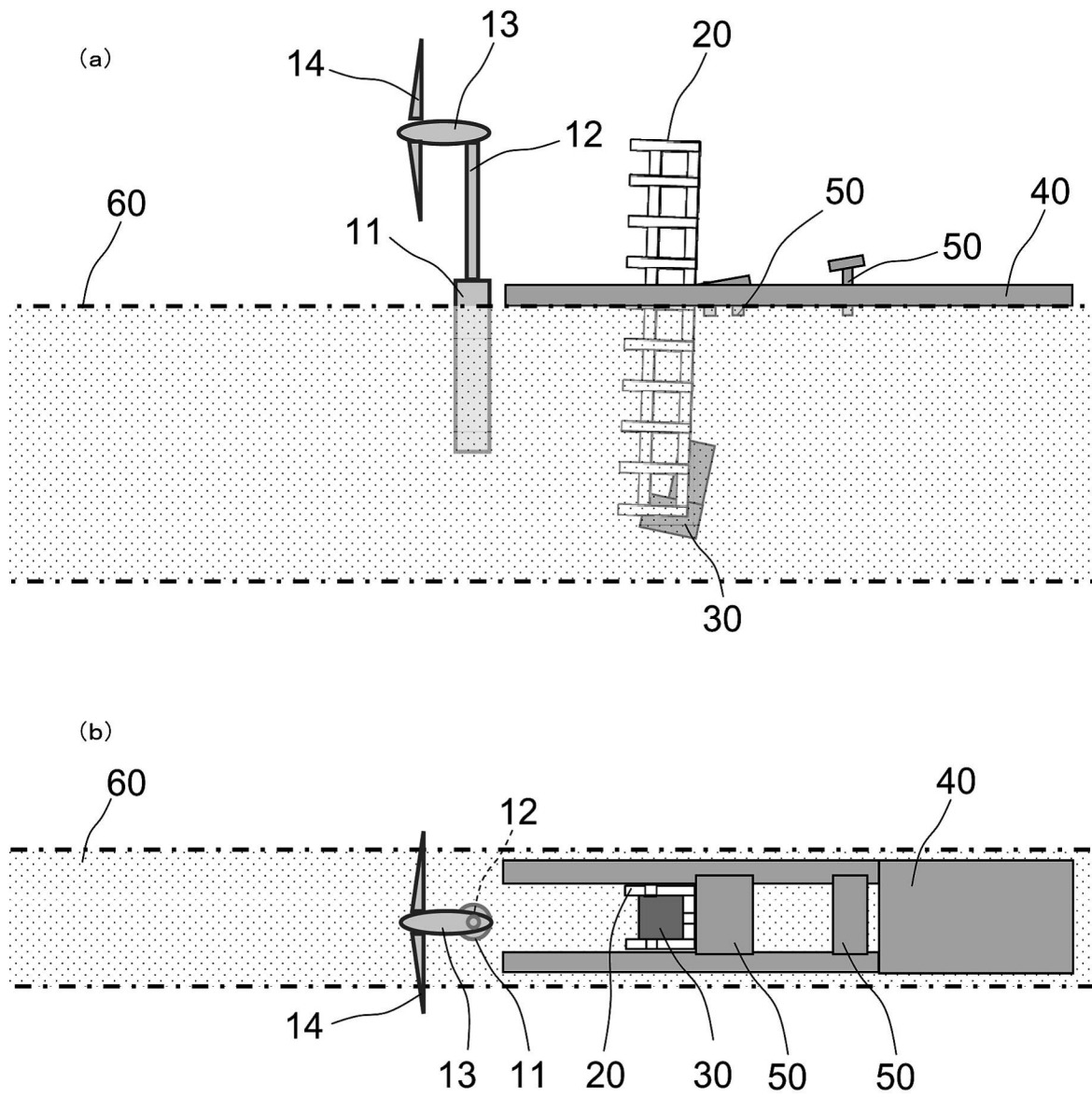
【図 8】



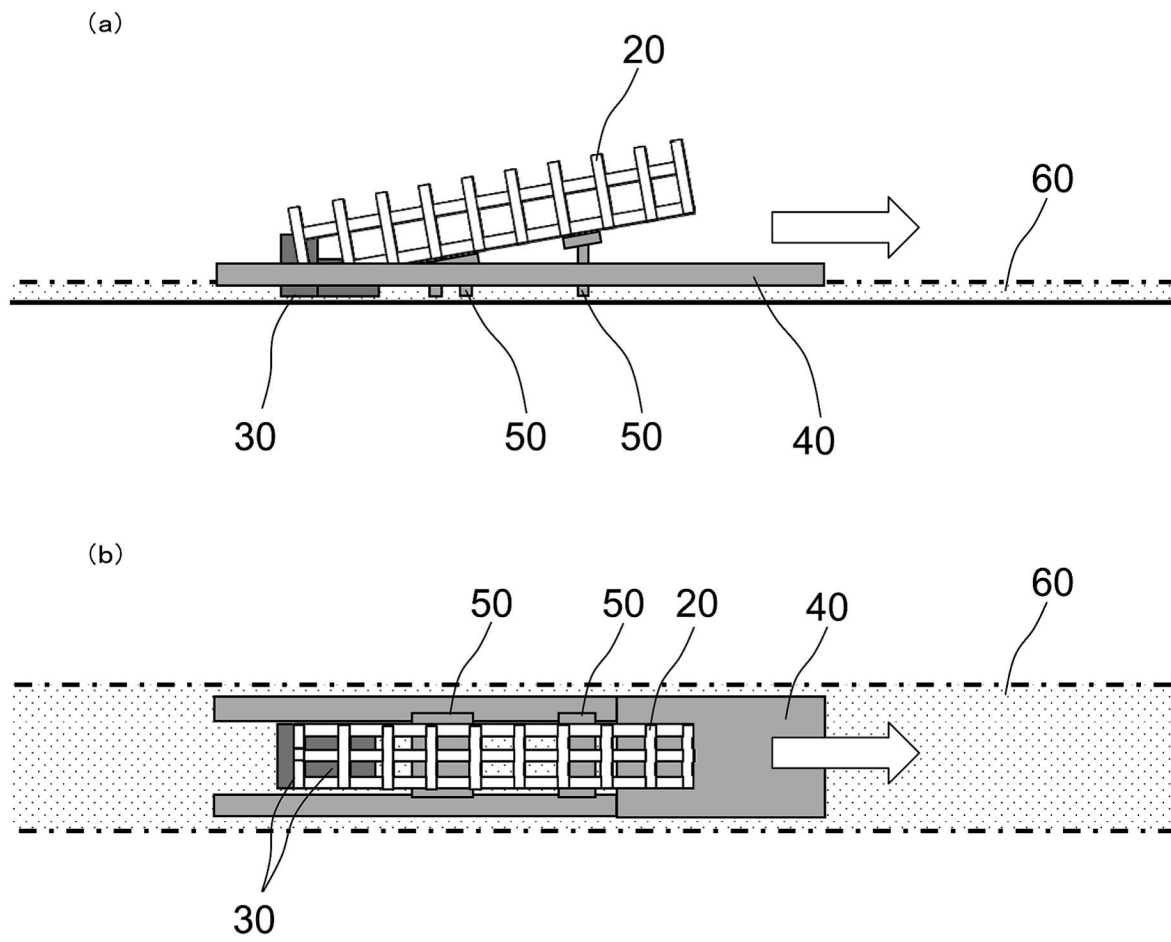
【図 9】



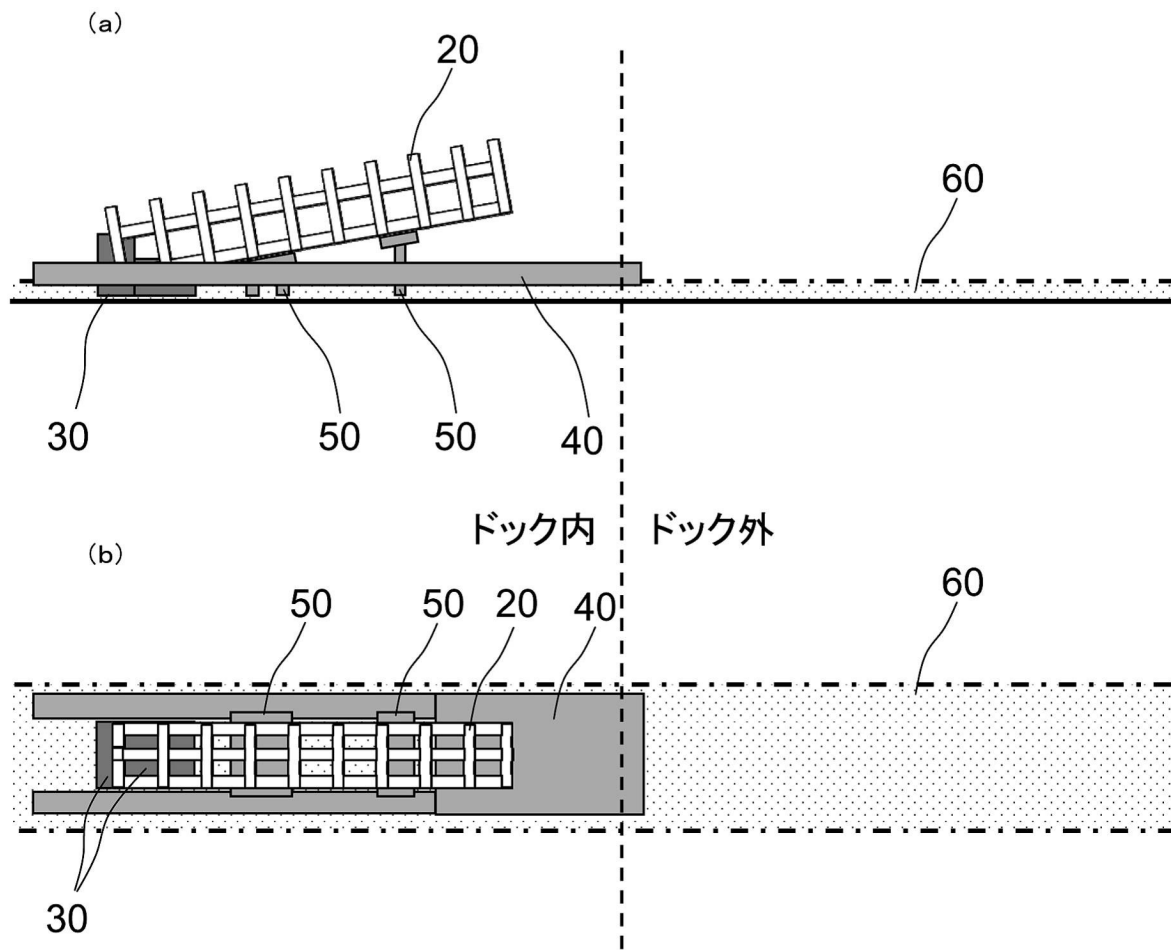
【図 10】



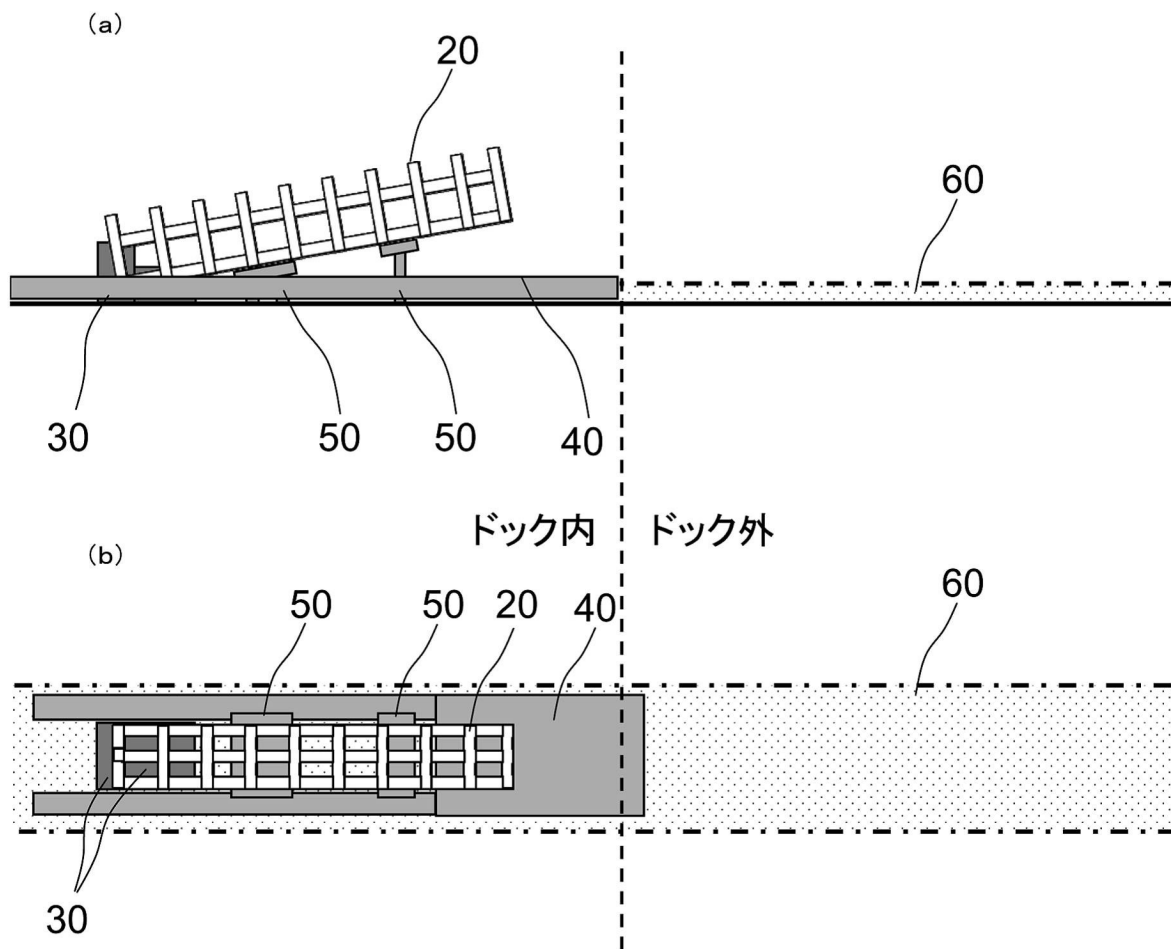
【図 1 1】



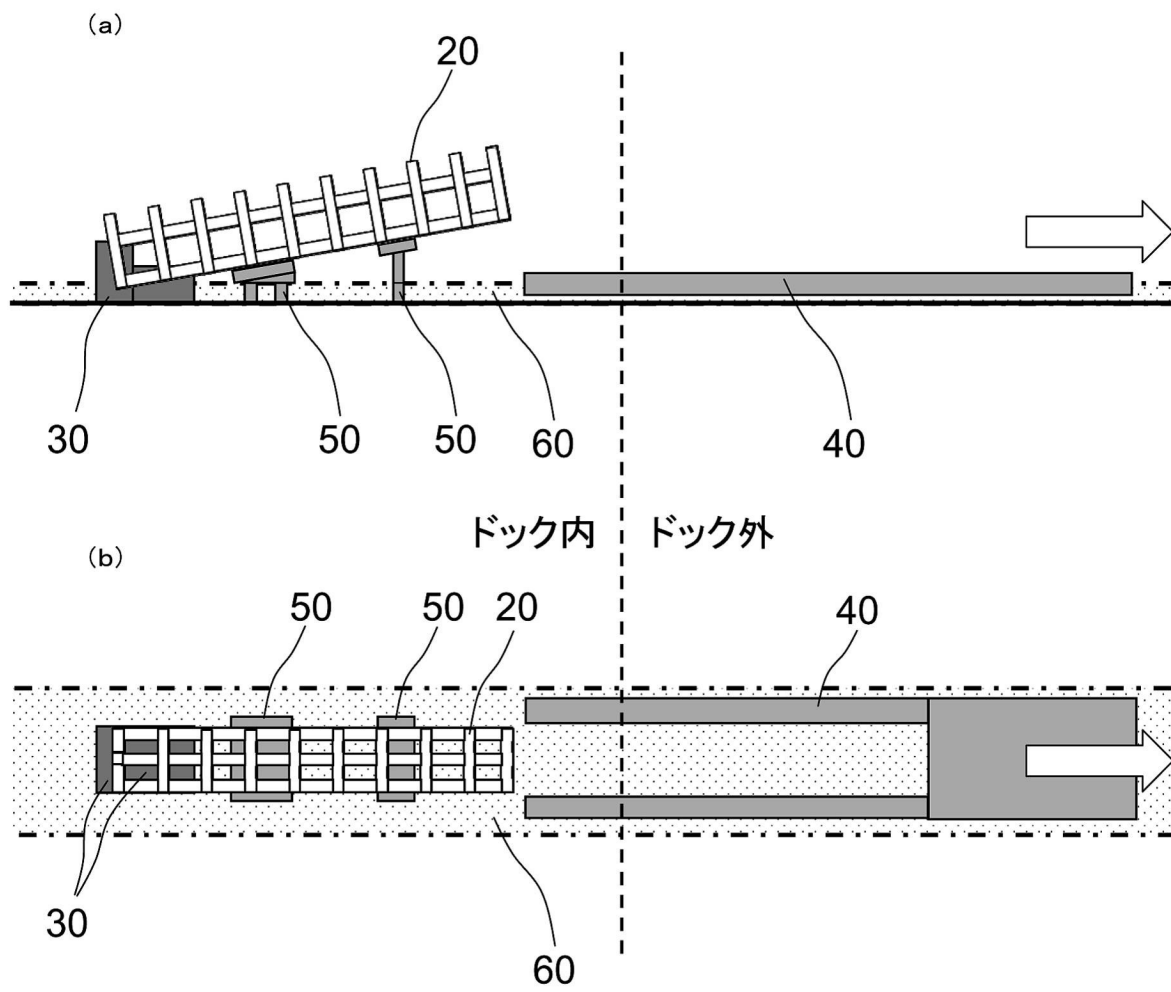
【図 1 2】



【図 1 3】

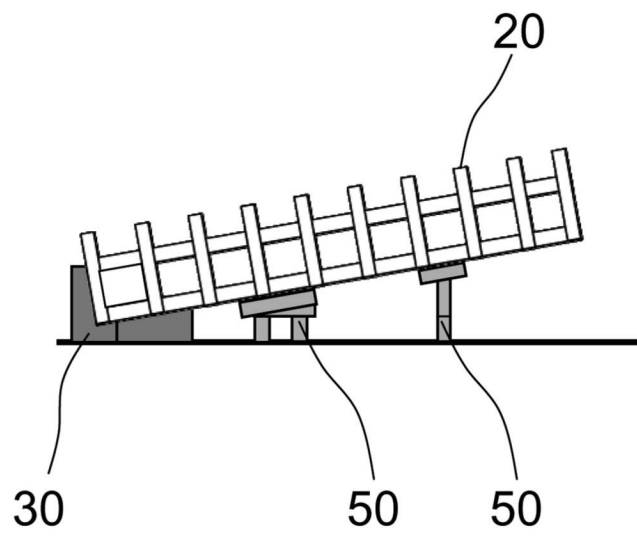


【図 1 4】

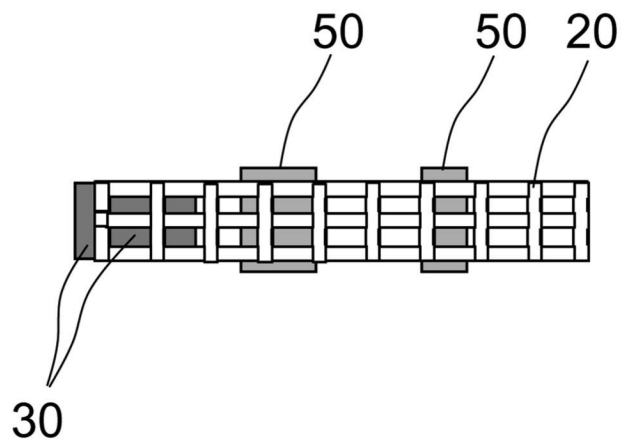


【図 15】

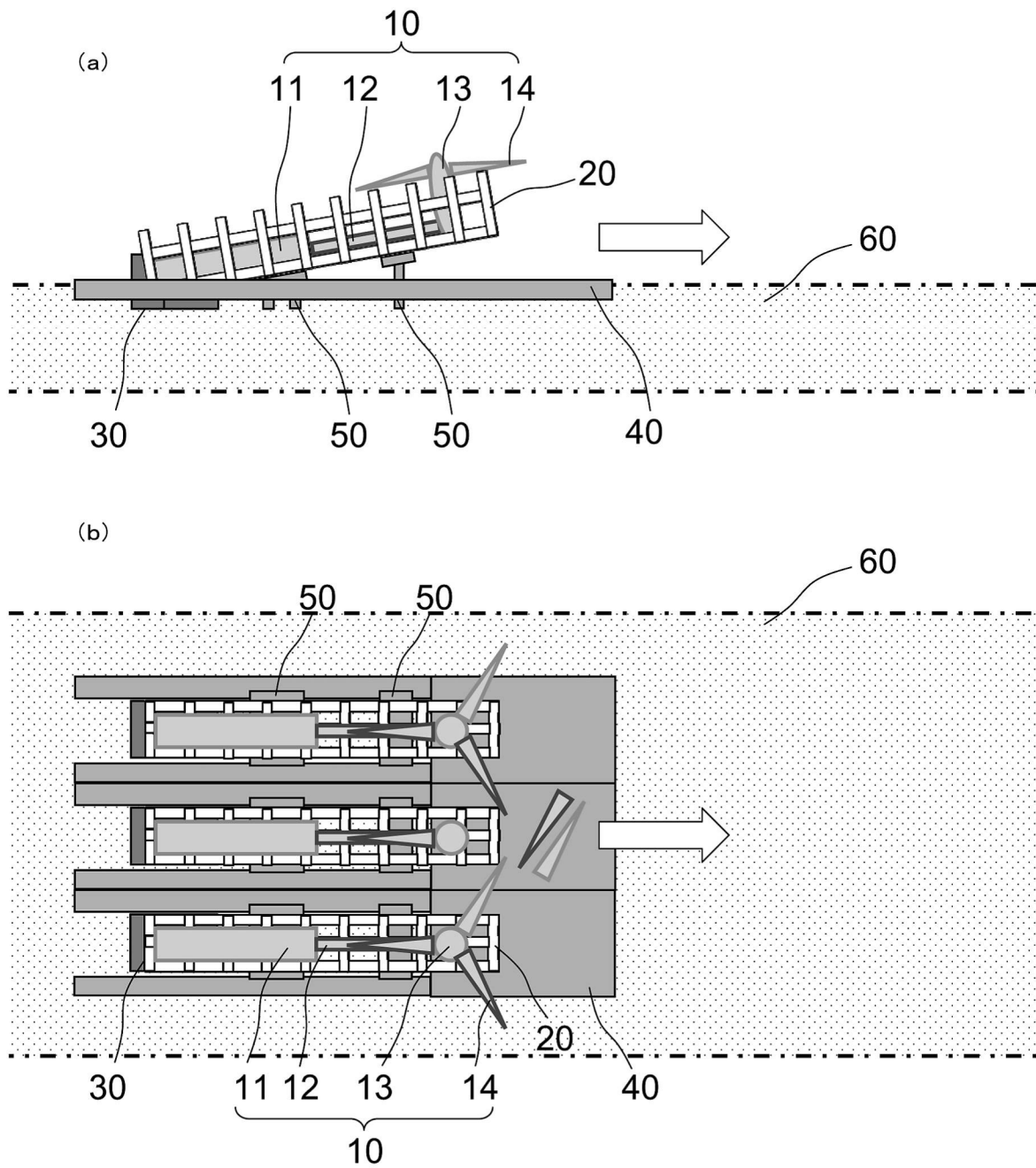
(a)



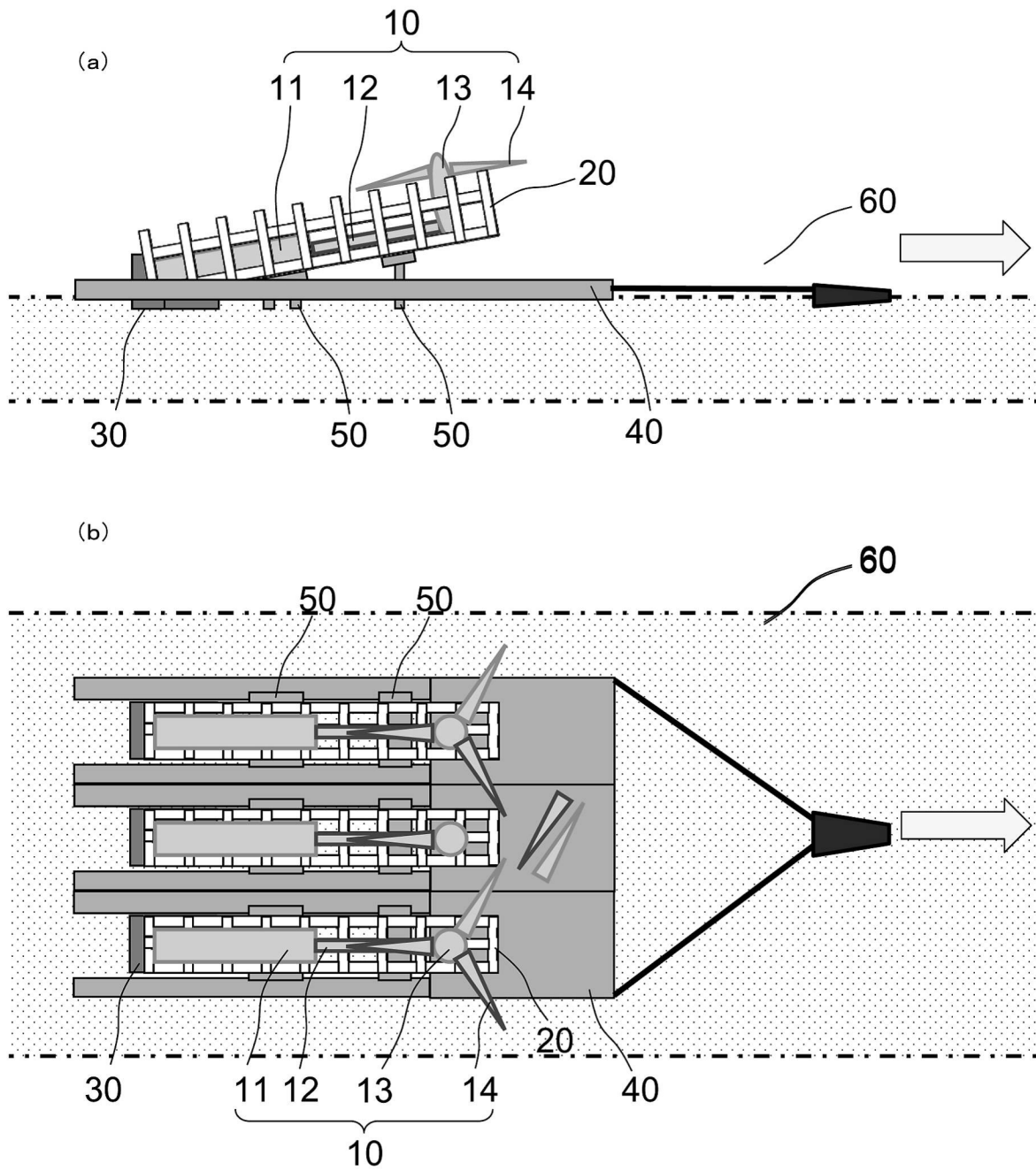
(b)



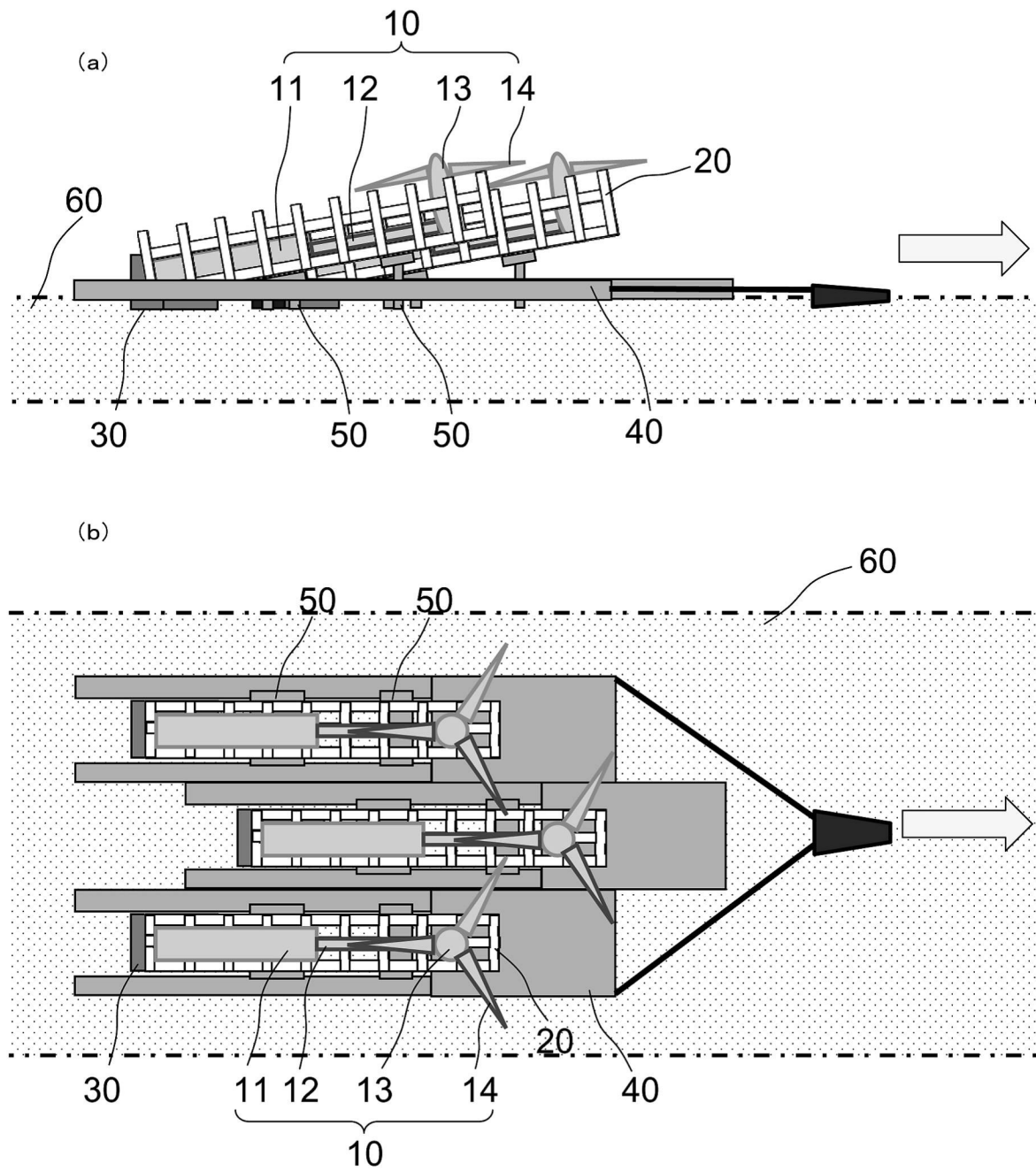
【図 16】



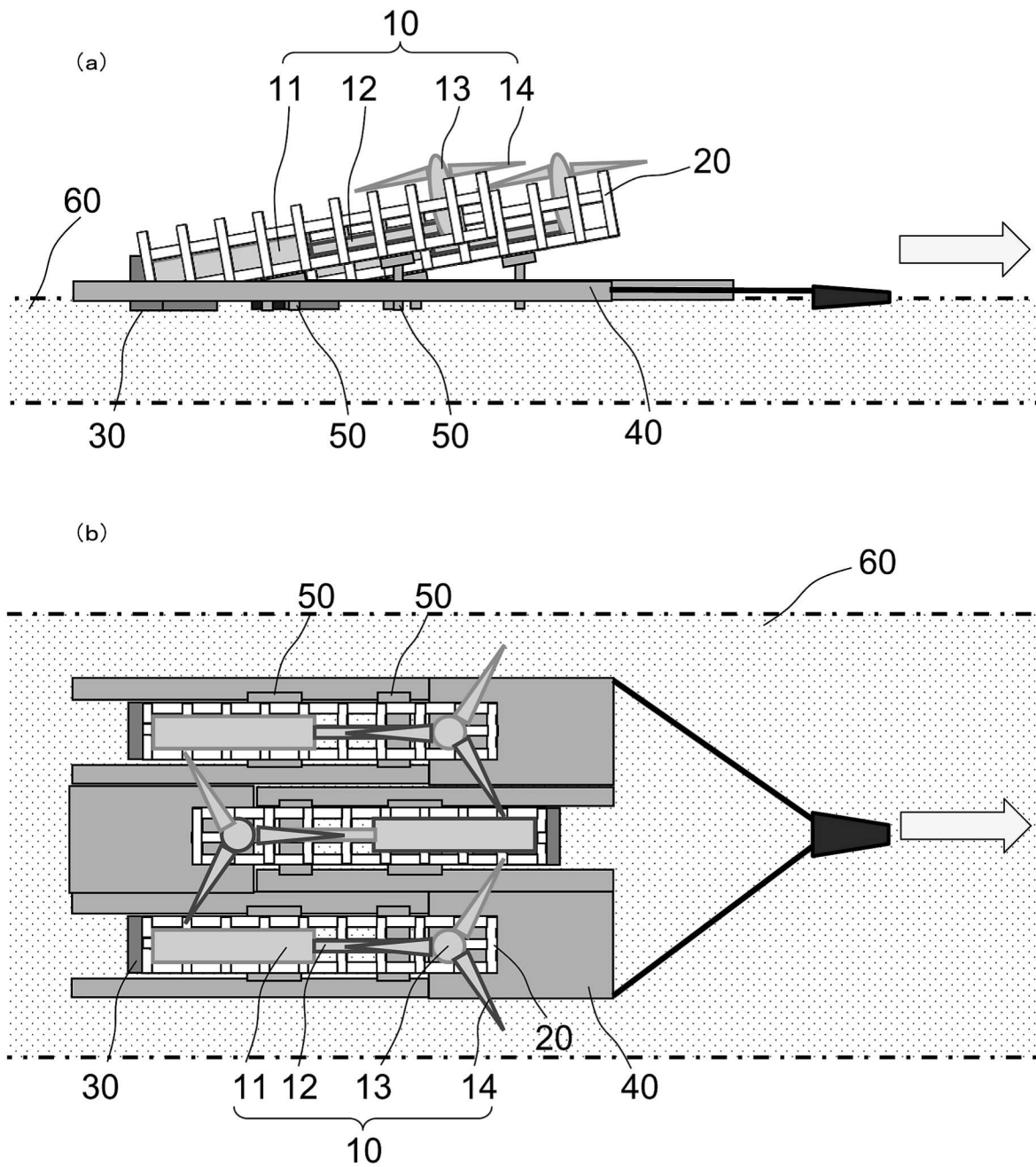
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(74)代理人 100116241

弁理士 金子 一郎

(72)発明者 末福 久義

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 井上 俊司

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 星野 和信

東京都中央区日本橋浜町2-3-1 浜町センタービル17F 佐世保重工業株式会社内

(72)発明者 大山 光哉

東京都中央区日本橋浜町2-3-1 浜町センタービル17F 佐世保重工業株式会社内

Fターム(参考) 3H178 AA03 AA26 AA43 BB41 BB75 BB77 CC23 DD12Z DD67X