(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 023869 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.07.29

(21) Номер заявки
201290619

(22) Дата подачи заявки
2011.01.10

(51) Int. Cl. ***F03D 11/00*** (2006.01)

(54) ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

(31) **102010000756.0**
(32) **2010.01.08**
(33) **DE**
(43) **2012.12.28**
(86) **PCT/EP2011/050202**
(87) **WO 2011/083156 2011.07.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ВОББЕН АЛОИС (DE)

(72) Изобретатель:
Реэр Йохен (DE)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) WO-A1-2009115100
DE-A1-102007042338
DE-A1-10233947
WO-A1-0121956
DE-A1-102007012408

(57) Настоящее изобретение относится к ветровой энергетической установке (10), включающей в себя гондолу (16), содержащую по меньшей мере один компонент с жидкостным охлаждением и теплообменник-охладитель (28). Чтобы упростить транспортировку и монтаж ветровой энергетической установки, снабженной обратным охладителем, и, таким образом, устранить или, по меньшей мере, сократить количество источников повреждений, в ветровой энергетической установке вышеназванного рода теплообменник-охладитель интегрирован в наружный контур гондолы. При этом в основу изобретения положен тот известный факт, что при этом не требуется значительных изменений при транспортировке и управлении гондолой, но одновременно теплообменник-охладитель может инсталлироваться и тестироваться на исправность функционирования при сборке гондолы на заводе. Это приводит к упрощению транспортировки и монтажа ветровой энергетической установки и одновременно устраняет возможные источники дефектов.

023869 B1

023869 B1

Настоящее изобретение относится к ветровой энергетической установке, включающей в себя гондолу, содержащую по меньшей мере один компонент с жидкостным охлаждением и теплообменник-охладитель. Такие ветровые энергетические установки известны из уровня техники.

Кроме того, известны ветровые энергетические установки с различными формами гондол. При этом, по существу, прямоугольные (коробчатой формы) гондолы распространены так же, как и цилиндрические гондолы и гондолы каплеобразной формы.

Так как теплообменник-охладитель, чтобы он мог выполнять свою функцию, должен иметь возможность отдавать подлежащее отведению тепло в окружающую среду, его в ветровых энергетических установках принято располагать с верхней стороны гондолы. Это происходит, например, при сооружении ветровой энергетической установки на месте ее сборки, чтобы установленный на гондоле теплообменник-охладитель не затруднял транспортировку и управление гондолой или, соответственно, не мог быть при этом поврежден. Поэтому теплообменник-охладитель обычно монтируется на месте сборки во время сооружения ветровой энергетической установки. Но при этом возможны самые разные дефекты монтажа, которые негативно влияют на исправное функционирование теплообменника-охладителя.

Поэтому задачей настоящего изобретения является упростить транспортировку и монтаж ветровой энергетической установки, снабженной теплообменником-охладителем, и, таким образом, устранить или, по меньшей мере, сократить количество источников неисправностей.

В случае ветровой энергетической установки вышеназванного рода это осуществляется в соответствии с изобретением путем интеграции теплообменника-охладителя в наружный контур гондолы.

Задача изобретения решается с помощью ветровой энергетической установки согласно п.1 формулы изобретения.

Таким образом, предусмотрена ветровая энергетическая установка, включающая в себя гондолу, содержащую по меньшей мере один компонент с жидкостным охлаждением и теплообменник-охладитель. При этом теплообменник-охладитель интегрирован в наружный контур гондолы.

Согласно одному варианту выполнения настоящего изобретения теплообменник-охладитель включает в себя по меньшей мере одну оребренную трубу.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения теплообменник-охладитель выполнен, по меньшей мере, из частично непрерывно намотанной оребренной трубы.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения теплообменник-охладитель включает в себя несколько параллельно расположенных оребренных труб.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения теплообменник-охладитель установлен на опорном элементе.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения опорный элемент выполнен в виде окружной выемки в контуре гондолы.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения опорный элемент выполнен в виде отдельного конструктивного элемента гондолы.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения ветровая энергетическая установка в направлении продольной оси гондолы включает в себя прижим, который удерживает оребренную трубу в ее монтажном положении.

Согласно другому варианту выполнения настоящего изобретения ветровая энергетическая установка включает в себя вентилятор, который расположен таким образом, что всасываемый им воздух обтекает теплообменник-охладитель.

При этом в основу настоящего изобретения положен тот известный факт, что при этом не требуется значительных изменений при транспортировке и управлении гондолой, но одновременно теплообменник-охладитель может инсталлироваться и тестироваться на исправность функционирования при сборке гондолы на заводе. Это приводит к упрощению транспортировки и монтажа ветровой энергетической установки и одновременно устраняет возможные источники повреждений.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления изобретения теплообменник-охладитель выполнен по меньшей мере из одной оребренной трубы. Такая оребренная труба может простым образом быть загнута так, чтобы она следовала контуру гондолы и поэтому могла оптимально согласовываться с контуром гондолы.

Высокая надежность обеспечивается, если теплообменник-охладитель выполнен из непрерывно намотанной оребренной трубы, потому что тогда места соединения и вместе с тем возможные места дефектов, в которых, например, могут возникать неплотности, отсутствуют.

Чтобы обеспечить достаточную мощность охлаждения, теплообменник-охладитель может быть также выполнен из нескольких параллельно расположенных оребренных труб, так что обеспечивается большее поперечное сечение, в котором может охлаждаться охлаждающая жидкость.

Особенно предпочтительно теплообменник-охладитель установлен на опорном элементе. Благодаря этому этот теплообменник-охладитель может изготавливаться заранее в виде конструктивного блока и устанавливаться на гондолу в качестве навесной части. Так контроль функционирования может осуществляться, например, уже перед установкой на гондолу так, чтобы при сборке гондолы обеспечить исправный теплообменник-охладитель.

В одном из альтернативных вариантов осуществления опорный элемент может быть выполнен в виде окружной выемки в контуре гондолы. Благодаря этому могут предотвращаться источники повреждений при монтаже отдельно выполненного охладителя, такие как, например, неправильное позиционирование, повреждения по недосмотру при транспортировке и подобное.

Чтобы удерживать оребренную трубу или, соответственно, оребренные трубы теплообменника-охладителя в предусмотренном для них монтажом положении, могут быть предусмотрены прижимы, распределенные по периметру теплообменника-охладителя и расположенные, по существу, в направлении продольной оси гондолы.

В одном из предпочтительных усовершенствованных вариантов выполнения изобретения предусмотрен вентилятор, который расположен так, что всасываемый им воздух обтекает теплообменник-охладитель. Благодаря этому реализуется активный теплообменник-охладитель и заданная мощность охлаждения теплообменника-охладителя.

Один из предпочтительных вариантов осуществления изобретения изображен на фигурах, на которых показано

на фиг. 1 - упрощенное изображение ветровой энергетической установки;

на фиг. 2 - увеличенное изображение гондолы ветровой энергетической установки, показанной на фиг. 1;

на фиг. 3 - вид сбоку обратного охладителя согласно изобретению, выполненного в качестве навесной части;

на фиг. 4 - вид сверху обратного охладителя согласно изобретению и

на фиг. 5- вид в перспективе обратного охладителя с режимом потока охлаждающего воздуха, всасываемого вентилятором.

На фиг. 1 показано упрощенное изображение ветровой энергетической установки 10. Башенная опора удерживает гондолу 16 (альтернативно для гондолы может применяться термин "машинное отделение"). Гондола 16 опирается посредством (не изображенного) азимутального подшипника на верхнюю часть башенной опоры 12 так, что посредством (также не изображенных) азимутальных приводов может осуществляться слежение за направлением ветра. Переход между гондолой 16 и башенной опорой 12 закрыт фартуком 14 гондолы и таким образом защищен от влияния погодных условий.

Гондола 16 включает в себя также (тоже не изображенную) ступицу, на которой расположены лопасти 24 ротора. С помощью лопастей 24 ротора ступица (с передней частью гондолы 16) приводится во вращение. Это вращательное движение передается на ротор генератора так, что ветровая энергетическая установка 10 при достаточной скорости ветра вырабатывает электрическую энергию.

На фиг. 2 показано детальное изображение гондолы 16 ветровой энергетической установки, показанной на фиг. 1. Гондола снабжена фартуком 14 гондолы, который закрывает переход от гондолы 16 к (на этой фигуре не изображенной) башенной опоре. Гондола 16 включает в себя переднюю часть 18 гондолы, а также заднюю часть 22 гондолы. Между двумя этими частями гондолы может находиться генератор 20. Этот генератор 20 опционально может быть выполнен в виде кольцевого генератора.

В передней части 18 гондолы могут быть предусмотрены колпаки 26 лопастей ротора с лопастными расширениями. В эти колпаки 26 лопастей ротора могут соответственно вводиться основания (не изображенных на этой фигуре) лопастей ротора и крепиться на ступице ротора, которая передает вращение посредством передачи или же непосредственно без передачи на ротор, являющийся вращающейся частью генератора 20 (не изображенного на этой фигуре).

Вырабатываемая при достаточной скорости ветра электрическая энергия вырабатывается в генераторе 20 и затем в зависимости от концепции ветровой энергетической установки, например, непосредственно подается в сеть с помощью (не изображенного) трансформатора или посредством (тоже не изображенного) выпрямителя преобразуется в постоянный ток и затем с помощью инвертора снова с надлежащей частотой и положением фаз подается в сеть. Часть этих описанных компонентов может быть размещена в гондоле 16. Но в любом случае в зависимости от вырабатываемой мощности генератора 20 возникает тепло потерь, которое должно отводиться посредством охлаждения. Это охлаждение может являться воздушным охлаждением; но оно может также использовать охлаждающую жидкость, такую как, например, вода. Именно при высокой тепловой нагрузке воздушное охлаждение может быть недостаточно, и может быть необходимо жидкостное охлаждение. Соответственно генератор 20 может быть снабжен патрубком 30 охлаждения генератора, от которого прокладывается соединение 32 вплоть до теплообменника-охладителя 28 на одной стороне гондолы (на фигуре справа). Охлаждающая жидкость течет через патрубок 30 охлаждения генератора, соединение 32 и через теплообменник-охладитель 28. Теплообменник-охладитель 28 вновь подвергается воздействию воздушного потока и имеет достаточно большую поверхность, чтобы осуществлять необходимый отвод тепла, так что соответственно охлажденная охлаждающая жидкость снова может подводиться к генератору, чтобы продолжать надежно отводить тепло потерь.

Теплообменник-охладитель 28, который в настоящем примере выполнен из оребренных труб 34, согласуется с контуром гондолы 16, так чтобы обтекаемая форма гондолы 16 не изменялась теплообменником-охладителем 28 в сторону ухудшения. Другими словами, теплообменник-охладитель заменяет,

таким образом, часть гондолы и согласован с ней по форме, чтобы первоначальная форма гондолы сохранялась для достижения как можно более обтекаемой формы. Теплообменник-охладитель может быть при этом предусмотрен на противолежащем ротору 18 конце и выполнен куполообразно. Альтернативно или дополнительно этому теплообменник-охладитель в поперечном сечении может быть выполнен по меньшей мере частично овальным или эллиптическим. Альтернативно этому теплообменник-охладитель может быть выполнен в форме колпака. Таким образом осуществляется достаточное охлаждение охлаждающей жидкости с использованием предпочтительной формы гондолы 16. Кроме того, теплообменник-охладитель может иметь эллиптический наружный контур.

На фиг. 3 показан предлагаемый изобретением теплообменник-охладитель 28 в виде отдельной навесной части. Этот предлагаемый изобретением теплообменник-охладитель включает в себя оребренные трубы 34, которые намотаны на опорный элемент так, что наружный контур является, по существу, соответствующим по форме продолжением контура гондолы, то есть контур теплообменника-охладителя является овальным (в поперечном сечении), куполообразным или имеет форму колпака. Чтобы оребренные трубы 34 оставались в своем положении, предусмотрены прижимы 36, которые удерживают оребренные трубы 34 в заданном положении. В направлении потока за оребренными трубами 34 может быть расположен вентилятор 38, который всасывает воздух так, что он течет по оребренным трубам 34, и таким образом может отводиться избыточное тепло.

В то время как на фиг. 3 изображен вид сбоку приведенного в качестве примера варианта осуществления предлагаемого изобретением теплообменника-охладителя, на фиг. 4 показан вид сзади, т.е. вид теплообменника- охладителя 28, как он выглядит с задней стороны гондолы. При этом сама гондола, как и на фиг. 3, не изображена. На этой фигуре показаны оребренные трубы 34, прижимы 36 и вентилятор 38. Кроме того, на этой фигуре также показаны соединительная коробка 40, к которой подсоединены все оребренные трубы 34. Благодаря этой соединительной коробке 40 охлаждающая жидкость может одновременно течь по всем оребренным трубам 34, так что получается достаточно большое поперечное сечение потока для отвода необходимого количества тепла через теплообменник-охладитель 28 в окружающий воздух. Для этого соединительная коробка 40 посредством (не изображенного в данном случае) соединения соединена с подлежащими охлаждению компонентами в гондоле ветровой энергетической установки.

Несколько модифицированный вариант осуществления теплообменника-охладителя 28 согласно изобретению изображен на фиг. 5. На этой фиг. 5 показан вид в перспективе снова без гондолы ветровой энергетической установки. От соединительной коробки 40 проходят оребренные трубы 34, как уже описано выше, так, что одновременно по ним может протекать охлаждающая жидкость, чтобы можно было получить необходимую мощность охлаждения. Вентилятор 38 снова расположен на конце теплообменника-охладителя 28 и снабжен кожухом 44, который позволяет лучше направлять воздушный поток 42.

Когда вентилятор 38 приводится в действие, то он создает поток окружающего воздуха по поверхности оребренных труб 34 в направлении, обозначенном стрелками 42, так что с помощью этого предлагаемого изобретением теплообменника-охладителя 28 может осуществляться активное охлаждение с целью отдачи отходящего тепла окружающему воздуху.

Так как предлагаемый изобретением теплообменник-охладитель согласуется с наружным контуром гондолы, внешний вид ветровой энергетической установки изменяется лишь незначительно, но, по существу, сохраняется прежним. Соответственно, по существу, сохраняются также условия обтекания на гондоле и одновременно обеспечивается достаточная мощность охлаждения теплообменника-охладителя 28.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ветровая энергетическая установка, включающая в себя

гондолу (16), содержащую переднюю часть (18) гондолы и заднюю часть (22) гондолы, генератор (20), расположенный между упомянутыми передней частью (18) гондолы и задней частью (22) гондолы, по меньшей мере один компонент с жидкостным охлаждением и теплообменник (28),

башню, причем гондола установлена на башню так, что передняя часть (18) гондолы выступает с одной стороны башни, а задняя часть (22) гондолы выступает с другой стороны башни,

при этом теплообменник (28) установлен на опорном элементе,

причем опорный элемент выполнен в виде отдельной навесной детали гондолы, образующей часть задней части (22) гондолы,

причем теплообменник (28) выполнен по меньшей мере из одной оребренной трубы (34), намотанной на опорный элемент так, что форма теплообменника (28) соответствует обтекаемой форме гондолы (16).

2. Ветровая энергетическая установка по п.1, в которой теплообменник (28) включает в себя, по меньшей мере частично, непрерывно намотанную оребренную трубу (34).

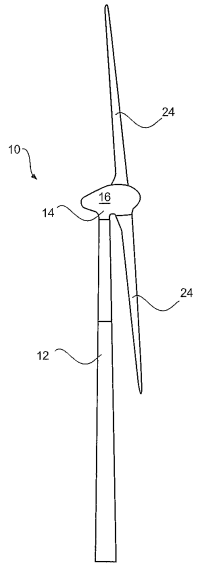
3. Ветровая энергетическая установка по любому из пп.1, 2, в которой теплообменник (28) включает в себя несколько параллельно расположенных оребренных труб (34).

4. Ветровая энергетическая установка по п.1, в которой опорный элемент выполнен в виде окруж-

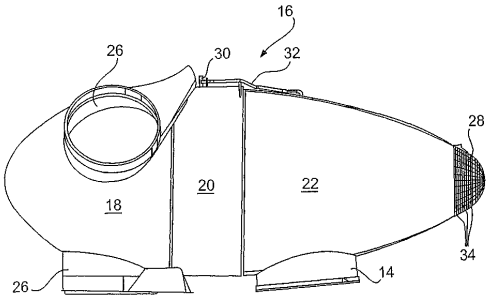
ной выемки в контуре гондолы (16).

5. Ветровая энергетическая установка по любому из пп.1-4, дополнительно включающая в себя расположенные в направлении продольной оси гондолы прижимы (36), которые удерживают оребренную трубу (34) или, соответственно, оребренные трубы (34) в их монтажном положении.

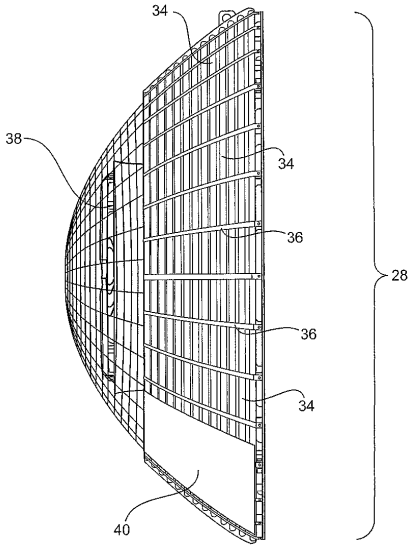
6. Ветровая энергетическая установка по любому из пп.1-5, дополнительно включающая в себя вентилятор (38), который расположен так, что всасываемый им воздух (42) обтекает теплообменник (28).



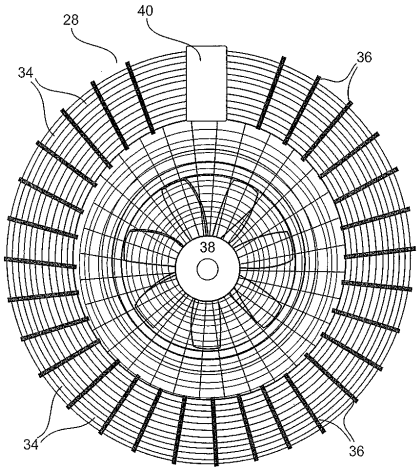
Фиг. 1



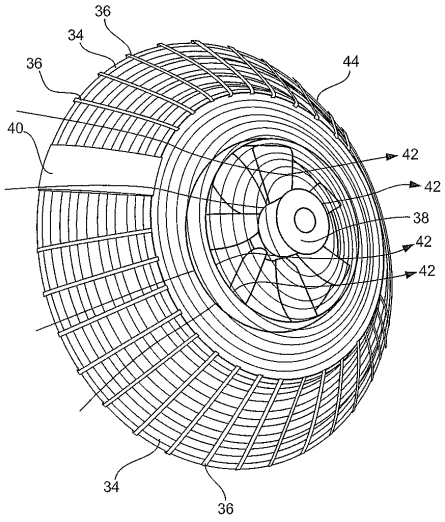
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2