(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
20 сентября 2018 (20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2018/169454 A2

(51) Международная патентная классификация:
B64D 33/04 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2018/000187

(22) Дата международной подачи:
23 марта 2018 (23.03.2018)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

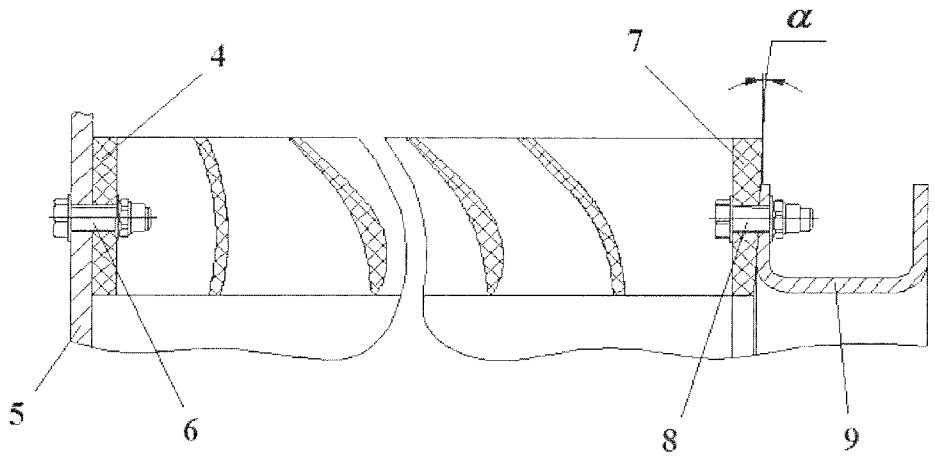
(30) Данные о приоритете:
2017108680 16 марта 2017 (16.03.2017) RU

(71) Заявитель: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ОБЪЕДИНЕННАЯ ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ" (АО "ОДК") (JOINT-STOCK COMPANY "UNITED ENGINE CORPORATION" (JSC "UEC")) [RU/RU]; пр-кт Буденного, 16, Москва, 105118, Moscow (RU).

(72) Изобретатели: **ВЕДЕРНИКОВ, Александр Павлович (VEDERNIKOV, Aleksandr Pavlovich)**; ул. Советской Армии, 51, кв. 33, Пермь, 614022, Perm' (RU). **ГРИНЕВ, Михаил Анатольевич (GRINEV, Mikhail Anatol'evich)**; ул. Запорожская, 1, кв. 231, Пермь, 614083, Perm' (RU). **КОПЫСОВ, Дмитрий Владиславович (KOPYSOV, Dmitrij Vladislavovich)**; ул. М. Горького, 65, кв. 103, Пермь, 614007, Perm' (RU). **БЕКУРИН, Дмитрий Борисович (BEKURIN, Dmitrij Borisovich)**; ул. Холмогорская, 4Б, кв. 206, Пермь, 614083, Perm' (RU). **ПАШКОВА, Мария Юрьевна (PASHKOVA, Mariya Yur'evna)**; ул. Куйбышева, 93А, кв. 10, Пермь, 614010, Perm' (RU). **УМПЕЛОВА, Ольга**

(54) **Title:** THRUST REVERSER ROTATING CASCADE OF OUTER BODY OF ENGINE

(54) **Название изобретения:** ОТКЛОНЯЮЩАЯ РЕШЕТКА РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА НАРУЖНОГО КОРПУСА ДВИГАТЕЛЯ



Фиг. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to aeronautical engineering, and specifically to the construction of aviation engines and aeroplane braking devices, and can be used in a cascade-type thrust reverser rotating cascade made of polymer composite materials. A thrust reverser rotating cascade of an outer body of an engine includes monolithic sections. Each section is made of a polymer composite material and includes longitudinal ribs and transverse deflecting vanes. The sections are attached using a front flange to a front bulkhead of load-bearing frame of the thrust reverser by means of a detachable connection, and using a rear flange to the rear bulkhead of the load-bearing frame of the thrust reverser by means of a detachable connection. The longitudinal ribs and transverse deflecting vanes in each section are 1.5-10 mm thick. The longitudinal ribs are capable of directing the outflow of the reversing jets at an angle β=0°-40° to the radial direction. The transverse deflecting vanes are disposed at an angle γ=40°-80° to the longitudinal axis of the engine. The

[продолжение на следующей странице]

WO 2018/169454 A2

Александровна (UMPELOVA, Ol'ga Aleksandrovna); ул. Подводников, 9, кв. 30, Пермь, 614022, Perm' (RU).

(74) Агент: ЖАМОЙДИК, Кирилл Михайлович (ZHAMOJDIK, Kirill Mihajlovich); АО "ОДК", пр-кт Буденного, 16, Москва, 105118, Moscow (RU).

(81) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны)*: 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (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).

Опубликована:

— *без отчёта о международном поиске и с повторной публикацией по получении отчёта (правило 48.2(g))*

— *с информацией о просьбе восстановления прав на приоритет в отношении одного или более чем одного притязания на приоритет (правила 26bis.3 и 48.2(b)(vii))*

technical result of the claimed invention is to create a high-tech design for a thrust reverser rotating cascade, to improve the operational reliability of a thrust reverser and to simplify installation and removal of the thrust reverser rotating cascade.

(57) Реферат: Изобретение относится к области авиационного машиностроения, а именно к конструкции авиационных двигателей и тормозных устройств самолетов, и может быть использовано в отклоняющей решетке реверсивного устройства решетчатого типа из полимерных композиционных материалов. Отклоняющая решетка реверсивного устройства наружного корпуса двигателя включает монолитные секции. Каждая из секций изготовлена из полимерного композиционного материала и содержит продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки. Секции передним фланцем прикреплены посредством разъемного соединения к переднему шпангоуту силового каркаса реверсивного устройства, а задним фланцем прикреплены посредством разъемного соединения к заднему шпангоуту силового каркаса реверсивного устройства. Продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки в каждой секции выполнены толщиной 1,5-10 мм. Продольные ребра выполнены с возможностью обеспечения направления истечения реверсивных струй под углом β=0°-40° к радиальному направлению. Поперечные отклоняющие лопатки расположены под углом γ=40°-80° к продольной оси двигателя. Техническим результатом заявленного изобретения является создание высокотехнологичной конструкции отклоняющей решетки реверсивного устройства, повышение надежности работы реверсивного устройства, а также упрощение монтажа/демонтажа секций отклоняющей решетки реверсивного устройства.

Отклоняющая решетка реверсивного устройства наружного корпуса двигателя

Изобретение относится к области авиационного машиностроения, а именно к конструкции авиационных двигателей и тормозных устройств самолетов, и может быть использовано в отклоняющей решетке реверсивного устройства решетчатого типа из полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Из уровня техники известны конструкции отклоняющих решеток, имеющих аэродинамические отклоняющие элементы, которые представляют собой сборную конструкцию (патенты RU 2145672, F02K1/78, опубл. 20.02.2000; RU 2363580, B29C70/08, опубл. 10.08.2009; US 2012/0036716, B21D53/78, опубл. 16.02.2012; US 4852805, B29C45/14, опубл. 01.08.1989; US 2001/0009642, F01D1/02, опубл. 26.07.2001).

Недостатками конструкций таких устройств является необходимость дополнительных операций по сборке решеток, наличие дополнительных крепежных деталей.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому техническому результату является отклоняющая решетка реверсивного устройства наружного корпуса двигателя, состоящая из секций из полимерных композиционных материалов, включающая намотанные непрерывным жгутом из однонаправленных, например, углеродных нитей, пропитанных полимерным связующим, перекрещивающиеся продольные и поперечные слои ребер и лопаток секции решетки различного сечения, от прямоугольного для несущих торцевых лопаток до с-образного и изогнутого, с различной степенью изогнутости, каплевидного для аэродинамических лопаток и ребер, строительной высотой, соразмерной расстоянию между лопатками, с поднутрением ячеек решетки, также соразмерным размерам ячеек, причем каждый слой каждого ребра или лопатки выполнен с количеством жгутов, пропорциональным толщине ребра

или лопатки на уровне этого слоя (патент РФ №2509649, B29C70/08, опубл. 20.03.2014 - прототип).

Недостатком конструкции прототипа является необходимость частичной разборки реверсивного устройства для монтажа/демонтажа секций отклоняющей решетки.

Техническим результатом заявленного изобретения является создание высокотехнологичной конструкции отклоняющей решетки реверсивного устройства, повышение надежности работы реверсивного устройства, а также упрощение монтажа/демонтажа секций отклоняющей решетки реверсивного устройства.

Технический результат достигается за счет того, что в отклоняющей решетке реверсивного устройства наружного корпуса двигателя, изготовленной из полимерного композиционного материала, включающей монолитные секции, каждая из которых содержит продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки, согласно изобретению, секции передним фланцем прикреплены посредством разъемного соединения к переднему шпангоуту силового каркаса реверсивного устройства, а задним фланцем прикреплены посредством разъемного соединения к заднему шпангоуту силового каркаса реверсивного устройства, при этом продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки в каждой секции выполнены толщиной 1,5-10 мм, причем продольные ребра выполнены с возможностью обеспечения направления истечения реверсивных струй под углом $\beta = 0° - 40°$ к радиальному направлению, а поперечные отклоняющие лопатки расположены под углом $\gamma = 40° - 80°$ к продольной оси двигателя.

Закрепление секций соответствующим образом к силовому каркасу реверсивного устройства позволяет упростить монтаж/демонтаж секций отклоняющей решетки на реверсивное устройство.

Выполнение продольных ребер и поперечных отклоняющих лопаток в каждой секции толщиной 1,5-10 мм, выполнение продольных ребер с возможностью обеспечения направления истечения реверсивных струй под углом $\beta = 0° - 40°$ к радиальному направлению, а также расположение поперечных отклоняющих

лопаток под углом $\gamma = 40° - 80°$ к продольной оси двигателя позволяет обеспечить заданную величину обратной тяги, предотвратить прямое воздействие реверсивных струй на элементы самолета и попадание отраженных от взлетно-посадочной полосы реверсивных струй на вход в двигатель, что повышает надежность работы реверсивного устройства.

Сущность изобретения поясняется следующими чертежами.

На фиг.1 представлен общий вид отклоняющей решетки реверсивного устройства, состоящего из секций.

На фиг.2 представлен вид монолитной секции отклоняющей решетки, включающей продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки.

На фиг.3 показано крепление секции отклоняющей решетки в реверсивном устройстве.

На фиг.4 показано сечение продольных ребер.

На фиг.5 показано сечение отклоняющих лопаток.

Отклоняющая решетка реверсивного устройства (решетчатого типа), наружного корпуса двигателя состоит из нескольких секций 1, где каждая из секций 1 представляет собой сетчатую конструкцию из продольных ребер 2 и поперечных отклоняющих лопаток 3 и является монолитной конструкцией, изготовленной из полимерного композиционного материала. Каждая из секций 1 изготавливается из ПКМ за одну технологическую операцию формования.

Секции 1 отклоняющей решетки передним фланцем 4 прикреплены посредством разъемного соединения 5 к переднему шпангоуту 6 неподвижного силового каркаса реверсивного устройства и задним фланцем 7 присоединяются посредством разъемного соединения 8 к заднему шпангоуту 9 неподвижного силового каркаса реверсивного устройства. Одно из креплений заднего фланца 7 к заднему шпангоуту 9 выполнено по конусу с углом $\alpha = 1° - 90°$ к образующей.

Продольные ребра (элементы) 2 в каждой секции 1 имеют толщину от 1,5 мм до 10 мм и могут быть выполнены различной формы в пределах указанной толщины для каждого ребра 2 с радиусом входной кромки не менее 0,6 мм и углом наклона выходной кромки от 0° до 60° и окружным шагом от 2° до 8° между соседними ребрами 2. Продольные ребра 2 в секции 1 выполнены и расположены

таким образом, чтобы обеспечить возможность направления истечения реверсивных струй под углом $\beta = 0° - 40°$ к радиальному направлению.

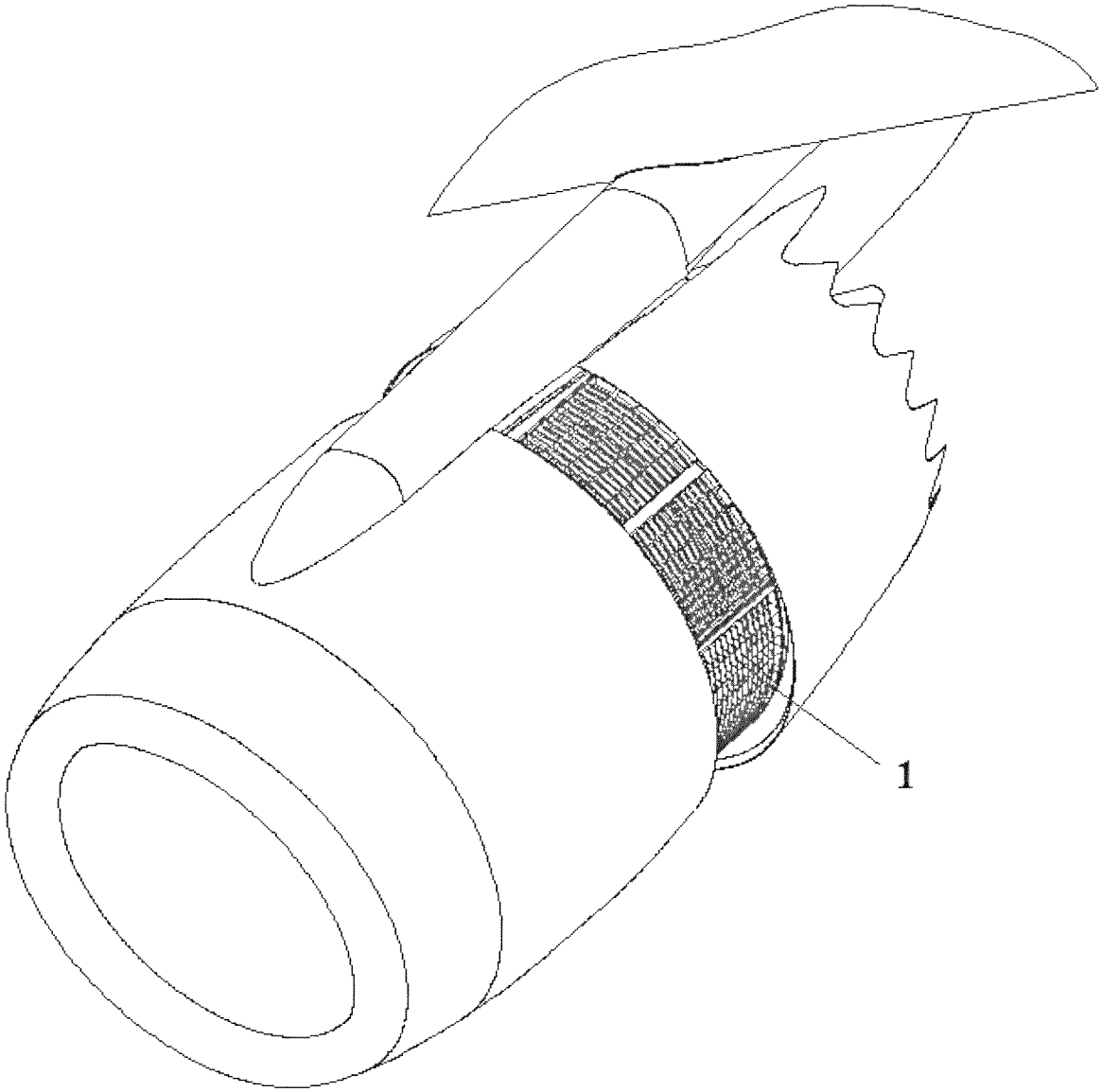
Поперечные отклоняющие лопатки 3 в каждой секции 1 имеют толщину от 1,5 мм до 10 мм и могут быть выполнены различной формы в пределах указанной толщины для каждой лопатки 3 с радиусом входной кромки не менее 0,6 мм. Лопатки 3 расположены под углом наклона $\gamma = 40° - 80°$ к продольной оси двигателя. Расстояние между лопатками 3 соразмерно высоте лопаток 3.

Отклоняющая решетка реверсивного устройства работает следующим образом.

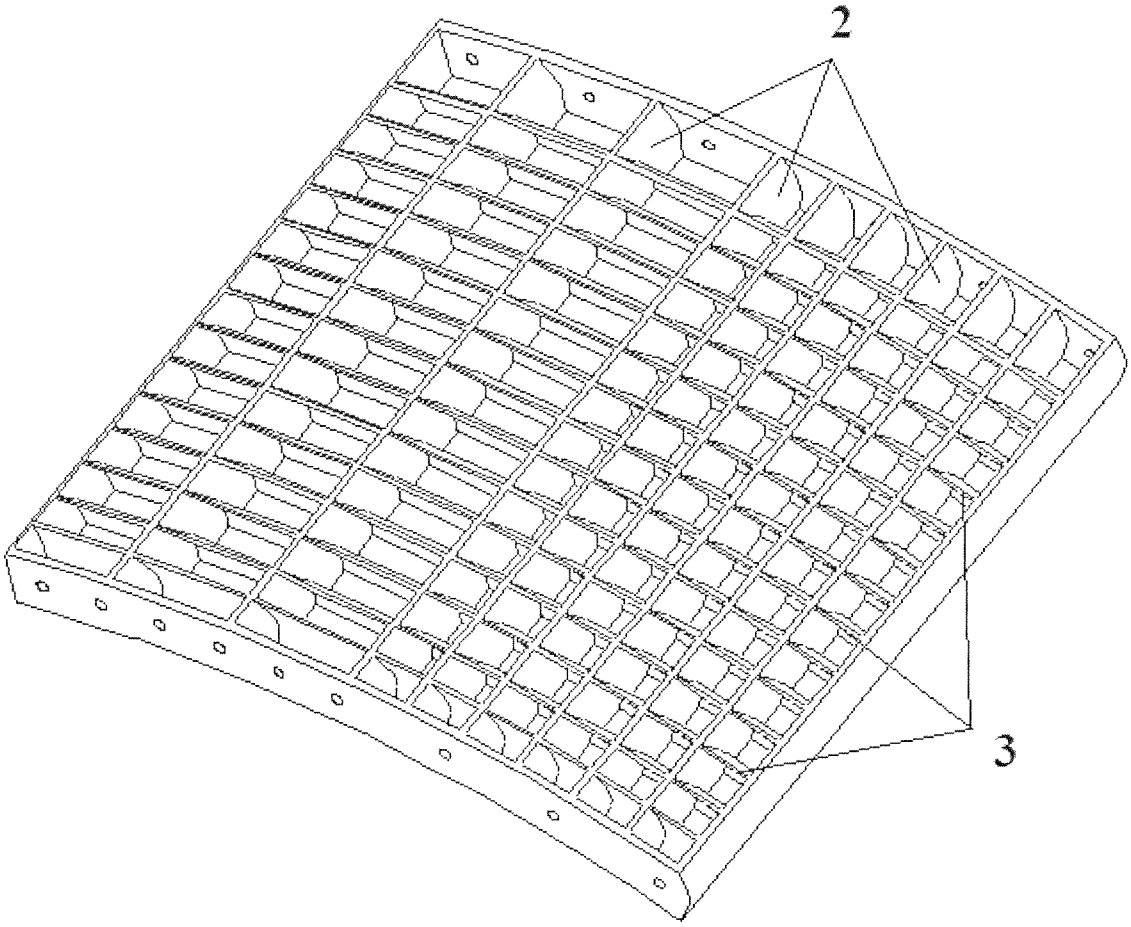
Для уменьшения длины пробега реактивного самолета при приземлении в конструкции реактивного двигателя используется реверсивное устройство. Реверсивное устройство решетчатого типа располагается в наружном контуре двигателя и состоит, как правило, из подвижной части и неподвижного силового каркаса. При включении реверсивного устройства подвижная часть сдвигается, одновременно перекрывая поток наружного контура и открывая отклоняющие решетки, которые обеспечивают формирование реверсивной струи. Продольные ребра 2 и поперечные отклоняющие лопатки 3 обеспечивают углы истечения реверсивных струй, необходимые для достижения заданной величины обратной тяги, обтекание элементов фюзеляжа самолета, предотвращение попадания отраженной от взлетно-посадочной полосы струи на вход в двигатель.

Формула

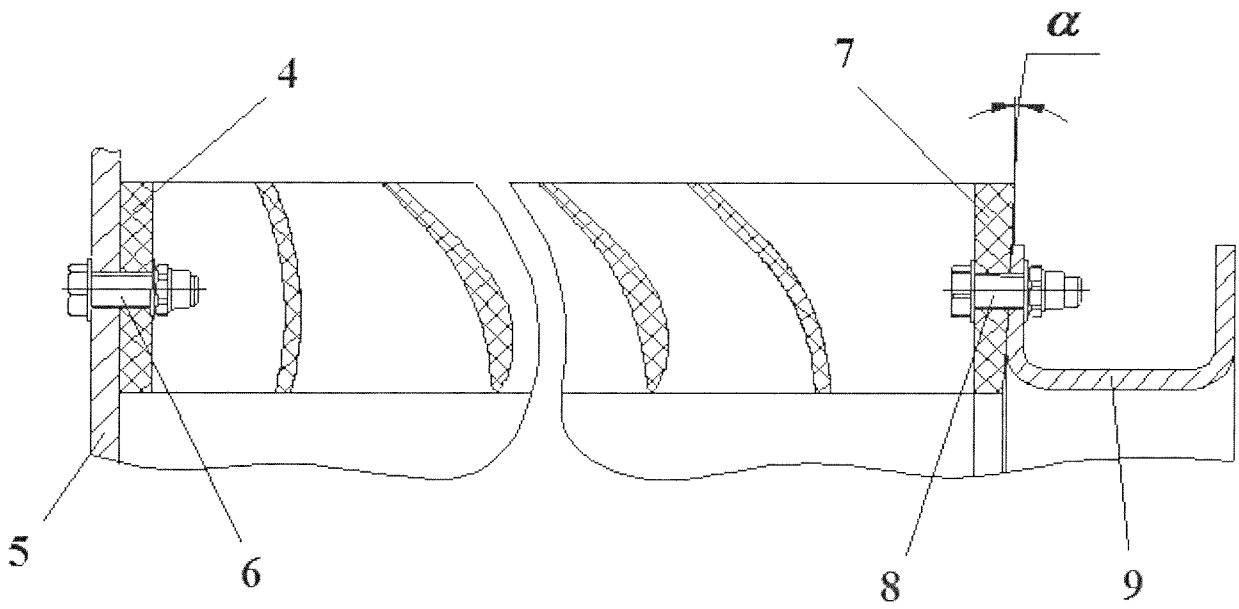
Отклоняющая решетка реверсивного устройства наружного корпуса двигателя, изготовленная из полимерного композиционного материала, включающая монолитные секции, каждая из которых содержит продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки, отличающаяся тем, что секции передним фланцем прикреплены посредством разъемного соединения к переднему шпангоуту силового каркаса реверсивного устройства, а задним фланцем прикреплены посредством разъемного соединения к заднему шпангоуту силового каркаса реверсивного устройства, при этом продольные ребра и поперечные отклоняющие лопатки в каждой секции выполнены толщиной 1,5-10 мм, причем продольные ребра выполнены с возможностью обеспечения направления истечения реверсивных струй под углом $\beta = 0° - 40°$ к радиальному направлению, а поперечные отклоняющие лопатки расположены под углом $\gamma = 40° - 80°$ к продольной оси двигателя.



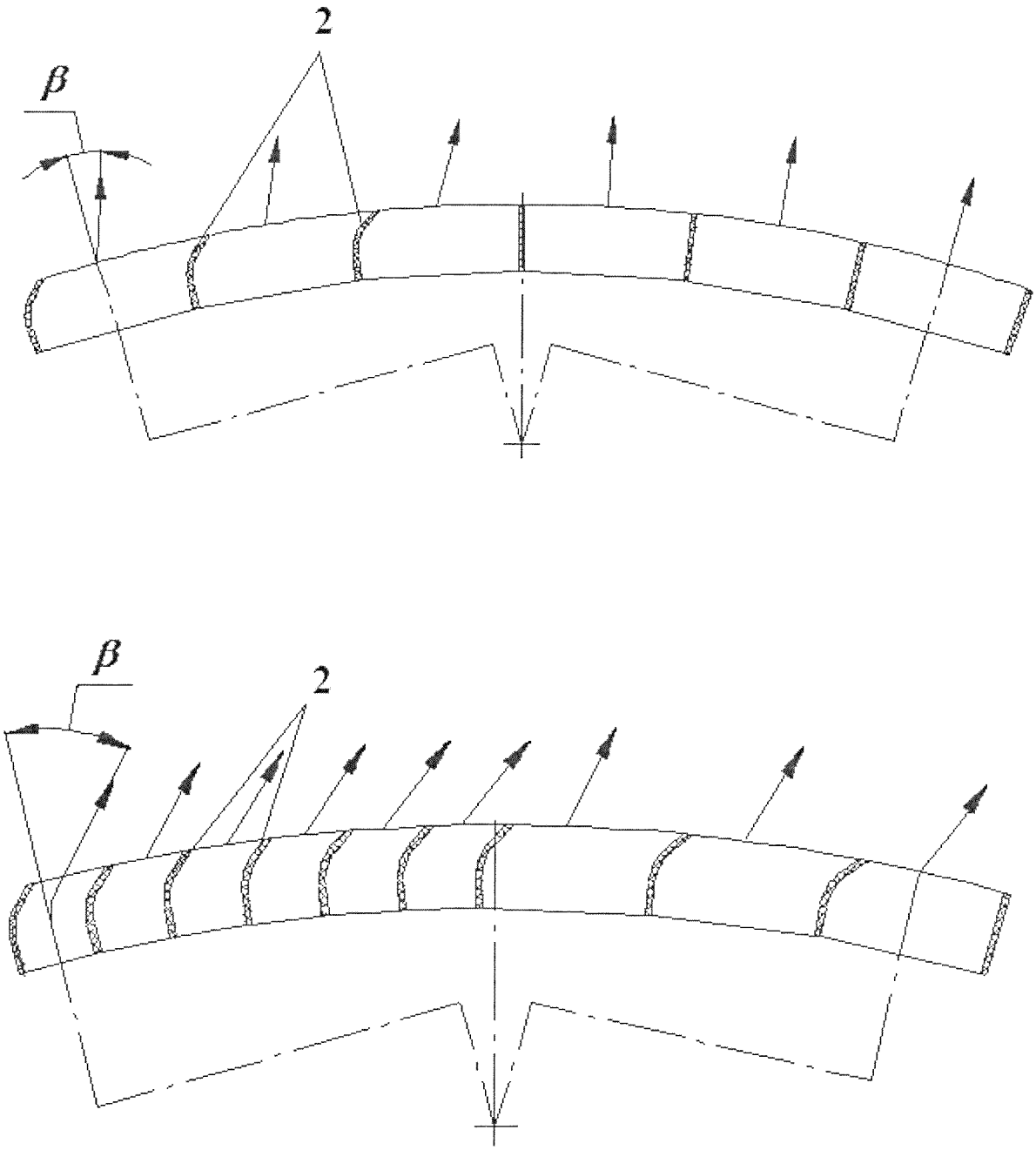
Фиг. 1



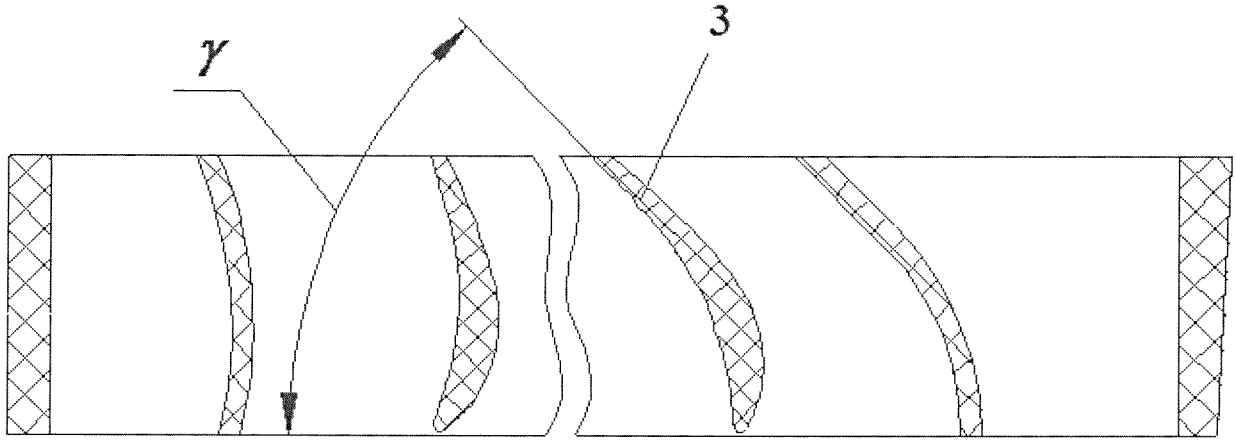
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5