

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
коллегии по результатам
рассмотрения ☒ возражения ☐ заявления

Коллегия в порядке, установленном пунктом 3 статьи 1248 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации, введенной в действие с 1 января 2008 г. Федеральным законом от 18 декабря 2006 г. № 231-ФЗ, в редакции, действовавшей на дату подачи возражения, и Правилами рассмотрения и разрешения федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности споров в административном порядке, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства экономического развития Российской Федерации от 30.04.2020 г. № 644/261, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2020 № 59454, с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России и Минэкономразвития России от 23.11.2022 № 1140/646 (далее - Правила ППС), рассмотрела возражение Общества с ограниченной ответственностью «Новые технологии и материалы» (далее - заявитель), поступившее 01.07.2024, на решение Федеральной службы по интеллектуальной собственности (далее - Роспатент) от 21.02.2024 об отказе в выдаче патента на полезную модель по заявке № 2023135881, при этом установлено следующее.

Заявлена полезная модель «Бесколлекторный двигатель со статором из неметаллического керамического материала», совокупность признаков которой изложена в формуле полезной модели, содержащейся на дату подачи заявки, в следующей редакции:

«1. Бесколлекторный синхронный управляемый двигатель, содержащий неподвижный явнополюсной статор из неметаллического керамического материала с наложенной на него рабочей трехфазной обмоткой, а также ротором П-образного купольного типа, обеспечивающего необходимое воздушное охлаждение обмотки статора и постоянных магнитов, с радиусными

постоянными магнитами, закрепленными на подвижном роторе, имеющей связь через ось и подшипники качения со втулкой двигателя, распределенную обмотку с заданным допустимым зазором от магнитного полюса ротора, отличающийся тем, что сердечник выполнен из неметаллического керамического материала, обладающего магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл. с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м, исключающего потери на вихревые токи и снижающего энергопотребление двигателя.

2. Бесколлекторный синхронный управляемый двигатель по п.1, в котором в конструкции ротора применяются кольцевые магниты.

3. Бесколлекторный синхронный управляемый двигатель по п.1, в котором зазор от магнитного полюса ротора составляет $1/5$ толщины применяемых магнитов».

При вынесении решения Роспатентом от 21.02.2024 об отказе в выдаче патента на полезную модель была рассмотрена вышеприведенная формула.

В данном решении Роспатента сделан вывод о том, что заявленная полезная модель не соответствует условию патентоспособности «новизна».

Так, в решении Роспатента приведен патентный документ GB 1500955 A, дата публикации 15.02.1978 (далее - [1]).

При этом в решении Роспатента отмечено, что техническому решению, охарактеризованному в патентном документе [1], присуща совокупность существенных признаков заявленной полезной модели, приведенная в независимом пункте формулы, что позволяет сделать вывод о несоответствии заявленной полезной модели условию патентоспособности «новизна».

Также в решении Роспатента отмечено, что признаки независимого пункта формулы полезной модели, касающиеся выполнения статора явнополюсным, выполнения ротора П-образным купольного типа, обеспечивающего необходимое воздушное охлаждение обмотки статора и постоянных магнитов, имеющим связь через ось и подшипники качения со втулкой двигателя, а постоянных магнитов - радиусными, а также признаки, касающиеся применения керамического неметаллического материала, обладающего магнитной

проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл. с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м, исключающего потери на вихревые токи и снижающего энергопотребление двигателя, не являются существенными в отношении технического результата, заключающегося в исключении потерь на вихревые токи при работе двигателя, уменьшении потерь на перемагничивание статора и увеличении КПД, поскольку в представленном описании отсутствуют сведения, раскрывающие причинно-следственную связь между указанными признаками и техническим результатом.

В этой связи указанные выше признаки при проверке соответствия заявленной полезной модели условию патентоспособности «новизна» не принимались во внимание.

В отношении зависимых пунктов 2 и 3 формулы полезной модели в решении Роспатента указано, что данные пункты формулы не содержат существенных признаков в отношении указанного выше технического результата, а также отмечено, что возможность корректировки формулы полезной модели на основании первоначальных материалов не выявлена.

На решение Роспатента об отказе в выдаче патента на полезную модель в соответствии с пунктом 3 статьи 1387 упомянутого выше Гражданского кодекса Российской Федерации поступило возражение, в котором заявитель выразил несогласие с данным решением.

С возражением представлена копия страниц книги Н.И. Алпатова, «Ферриты в электронных схемах», М., 1962 г., Военное издательство Министерства обороны СССР, с. 10-13 (далее - [2]).

В возражении отмечено, что статор заявленного электродвигателя сделан из феррита, а также со ссылкой на книгу [2] приводятся пояснения о свойствах феррита и влиянии этих свойств на заявленный технический результат. При этом указано, что феррит, из которого сделан статор, является магнитным, но не проводящим.

Кроме того, по мнению заявителя, приведенные в независимом пункте формулы полезной модели характеристики керамического неметаллического материала, используемого для изготовления статора, относятся непосредственно

к ферритам и говорят о магнитных и проводящих свойствах используемого материала.

Таким образом, в возражении указано, что приведенные в независимом пункте формулы полезной модели характеристики керамического неметаллического материала связаны причинно-следственной связью с заявленным техническим результатом и, соответственно, являются существенными признаками.

При этом в возражении отмечено, что статор, охарактеризованный в патентном документе [1], выполнен из керамического материала, который является немагнитным и не проводящим, а, следовательно, не обладает теми характеристиками, что приведены в независимом пункте формулы заявленной полезной модели для характеристики неметаллического керамического материала.

В этой связи доводы возражения сводятся к тому, что совокупность существенных признаков, представленных в независимом пункте формулы заявленной полезной модели, не известна из сведений, содержащихся в патентном документе [1].

Таким образом, в возражении сделан вывод о том, что доводы, изложенные в решении Роспатента, не являются обоснованными.

В корреспонденции от 16.08.2024 от заявителя поступили дополнительные материалы, содержащие копию патентного документа [1] с нотариально заверенным переводом.

На заседании коллегии, состоявшемся 22.10.2024, от представителя отраслевого экспертного отдела поступили дополнительные материалы, содержащие распечатку страниц книги Жигачева А.О. и др., «Высокотехнологичная наноструктурная керамика на основе диоксида циркония», Издание 2-е, дополненное и исправленное, Техносфера, М., 2020 г. (далее - [3]).

В корреспонденциях от 28.11.2024 и 06.12.2024 от заявителя поступили дополнительные материалы, содержащие пояснения о свойствах ферритов и их влиянии на заявленный технический результат.

В дополнительных материалах упомянуты и цитированы следующие источники информации:

- Assadi, M. Hussein N., H., Katayama-Yoshida (2019), «Covalency a pathway for achieving high magnetisation in T M Fe₂O₄ Compounds», Journal of the Physical Society of Japan, 88, 044706 (далее - [4]);
- Spaldin, Nicola A. (2010), «Magnetic Materials: Fundamentals and Applications», 2nd Ed, Cambridge University Press, p. 120 (далее - [5]);
- Connor, Nick (2023-07-24), «Ferrite/Formula. Properties & Application». Material Properties, Retrieved 2024-03-29 (далее - [6]);
- Ullah, Zaka, Atiq, Shahid, Naseem, Shahzad (2013), «Influence of Pb doping on structural, electrical and magnetic properties of Sr-hexaferrites», Journal of Alloys and Compounds, 555, 263-267, 2012 (далее - [7]);
- «Facile synthesis and temperature dependent dielectric properties of MnFe₂O₄ nanopar-tides», AIP Conference Proceedings, Vol. 2115, 2019, p. 030104 (далее - [8]);
- сведения из сети Интернет с сайта <https://ru.wikipedia.org>, касающиеся электропроводности некоторых веществ (далее - [9]);
- сведения из сети Интернет с сайта <https://kpfu.ru>, касающиеся книги В.В. Парфёнова, «Электрические свойства ферритов», Казанский федеральный университет, Институт физики (далее - [10]).

Как указано в дополнительных материалах, заявленный технический результат достигается за счет применения неметаллического керамического материала с присущими ему заданными физическими величинами и техническими характеристиками, а именно, за счет применения неметаллического керамического материала, обладающего магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м.

При этом со ссылками на документы [4]-[10] отмечено, что такое описание используемого материала в формуле полезной модели является достаточным условием, т.к. такими характеристиками обладают только «мягкие» ферриты, используемые в заявленном решении.

Заявитель отмечает, что «мягкие» ферриты, в отличие от «жестких», обладают низкой коэрцитивностью, поэтому они легко меняют свою намагниченность и действуют как проводники магнитных полей. Они используются в электронной промышленности для изготовления эффективных магнитных сердечников, для высокочастотных катушек индуктивности, трансформаторов и антенн, а также в различных микроволновых компонентах.

При этом, как указывает заявитель, занимая промежуточное положение между металлами и диэлектриками, ферриты начинают лучше проводить ток при нагреве, а работая в режиме полупроводников, ферриты обеспечивают меньшие потери энергии, поскольку в веществах группы почти не образуются вихревые токи.

Все это, по мнению заявителя, обуславливает наличие причинно-следственной связи между признаками, характеризующими использование неметаллического керамического материала с присущими ему заданными физическими величинами и техническими характеристиками, и заявленным техническим результатом, заключающимся в исключении потерь на вихревые токи при работе двигателя, уменьшении потерь на перемагничивание статора и увеличении КПД.

В корреспонденциях от 13.01.2025 и 20.01.2025 от заявителя поступили дополнительные материалы, содержащие доводы, которые по существу повторяют доводы, изложенные заявителем ранее в корреспонденциях от 28.11.2024 и 06.12.2024.

С дополнительными материалами представлены фрагменты релевантных частей источников информации [2], [4]-[10] с переводами иностранных источников информации, в том числе в виде скриншотов страниц, а также приведен фрагмент из Химического энциклопедического словаря, 1983 г., с. 618 (далее - [11]).

Изучив материалы дела и заслушав участников рассмотрения возражения, коллегия установила следующее.

С учетом даты подачи заявки (28.12.2023) правовая база для оценки патентоспособности заявленной полезной модели включает упомянутый выше

Гражданский кодекс Российской Федерации в редакции, действовавшей на дату подачи заявки (далее - Кодекс), Правила составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации полезных моделей, и их формы (утверждены приказом Минэкономразвития России от 30 сентября 2015 года № 701, зарегистрированным 25.12.2015, регистрационный № 40244, опубликованы 28.12.2015) (далее - Правила), Требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель (утверждены приказом Минэкономразвития России от 30 сентября 2015 № 701, зарегистрированным 25.12.2015, регистрационный № 40244, опубликованы 28.12.2015) (далее - Требования), в редакции, действовавшей на дату подачи заявки.

Согласно пункту 1 статьи 1351 Кодекса в качестве полезной модели охраняется техническое решение, относящееся к устройству. Полезной модели предоставляется правовая охрана, если она является новой и промышленно применимой.

Согласно пункту 2 статьи 1351 Кодекса полезная модель является новой, если совокупность ее существенных признаков не известна из уровня техники. Уровень техники в отношении полезной модели включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета полезной модели.

Согласно пункту 2 статьи 1354 Кодекса для толкования формулы полезной модели могут использоваться описание и чертежи.

Согласно пункту 2 статьи 1390 Кодекса, если в результате экспертизы заявки на полезную модель по существу установлено, что заявленная полезная модель, которая выражена формулой, предложенной заявителем, не относится к объектам, указанным в пункте 4 статьи 1349 Кодекса, соответствует условиям патентоспособности, предусмотренным статьей 1351 Кодекса, и сущность заявленной полезной модели в документах заявки, предусмотренных подпунктами 1-4 пункта 2 статьи 1376 Кодекса и представленных на дату ее подачи, раскрыта с полнотой, достаточной для осуществления полезной модели специалистом в данной области техники, федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности принимает решение о выдаче патента

на полезную модель с этой формулой. В решении указываются дата подачи заявки на полезную модель и дата приоритета полезной модели.

Если в процессе экспертизы заявки на полезную модель по существу установлено, что заявленный объект, выраженный формулой, предложенной заявителем, не соответствует хотя бы одному из условий патентоспособности, предусмотренным статьей 1351 Кодекса, федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности принимает решение об отказе в выдаче патента.

Согласно пункту 52 Правил общедоступными считаются сведения, содержащиеся в источнике информации, с которым любое лицо может ознакомиться. Датой, определяющей включение источника информации в уровень техники, для опубликованных патентных документов является указанная на них дата опубликования, для отечественных печатных изданий и печатных изданий СССР, на которых не указана дата подписания в печать, а также для иных печатных изданий - дата их выпуска, а при отсутствии возможности ее установления - последний день месяца или 31 декабря указанного в издании года, если время выпуска определяется соответственно месяцем или годом, для сведений, полученных в электронном виде (через доступ в режиме онлайн в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или с оптических дисков (далее - электронная среда), - дата публикации документов, ставших доступными с помощью указанной электронной среды, если она на них проставлена и может быть документально подтверждена, или, если эта дата отсутствует, дата помещения сведений в эту электронную среду при условии ее документального подтверждения.

Согласно пункту 69 Правил при проверке новизны полезная модель признается новой, если установлено, что совокупность ее существенных признаков, представленных в независимом пункте формулы полезной модели, не известна из сведений, ставших общедоступными в мире до даты приоритета полезной модели.

Согласно пункту 71 Правил, если установлено, что полезная модель не соответствует условию новизны, принимается решение об отказе в выдаче патента в связи с несоблюдением требования пункта 2 статьи 1351 Кодекса.

Согласно пункту 72 Правил, если установлено, что полезная модель, охарактеризованная в независимом пункте формулы, содержащей зависимые пункты, соответствует условию новизны, проверка новизны зависимых пунктов не проводится.

Согласно пункту 35 Требований сущность полезной модели как технического решения, относящегося к устройству, выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для решения указанной заявителем технической проблемы и получения обеспечиваемого полезной моделью технического результата; признаки относятся к существенным, если они влияют на возможность решения указанной заявителем технической проблемы и получения обеспечиваемого полезной моделью технического результата, то есть находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом; под специалистом в данной области техники понимается гипотетическое лицо, имеющее доступ ко всему уровню техники и обладающее общими знаниями в данной области техники, основанными на информации, содержащейся в справочниках, монографиях и учебниках; к техническим результатам относятся результаты, представляющие собой явление, свойство, а также технический эффект, являющийся следствием явления, свойства, объективно проявляющиеся при изготовлении либо использовании полезной модели, и, как правило, характеризующиеся физическими, химическими или биологическими параметрами.

Анализ доводов лица, подавшего возражение, и доводов, приведенных в решении Роспатента, показал следующее.

В качестве сведений, на основании которых в решении Роспатента сделан вывод о несоответствии заявленной полезной модели условию патентоспособности «новизна», приводится решение, раскрытое в патентном документе [1], характеризующее бесколлекторный синхронный управляемый двигатель (см. с. 2, строки 5-12, с. 4, строки 99-102).

Патентный документ [1] имеет дату публикации 15.02.1978, т.е. сведения из указанного источника информации стали общедоступными до даты приоритета заявленной полезной модели (28.12.2023), в связи с чем патентный документ [1] может быть включен в уровень техники для оценки патентоспособности заявленной полезной модели (см. пункт 52 Правил).

Известный из патентного документа [1] бесколлекторный синхронный управляемый двигатель содержит неподвижный статор (1) из керамического материала с наложенной на него рабочей трехфазной обмоткой (2), а также ротором (10) с постоянными магнитами (14), закрепленными на подвижном роторе (10). При этом обмотка (2) статора (1) размещена с заданным допустимым зазором от магнитного полюса (14) ротора (10) (см. фиг. 1, 2, с. 1, строки 54-61, с. 3, строки 48-86).

Таким образом, решение, охарактеризованное в независимом пункте формулы заявленной полезной модели, отличается от решения по патентному документу [1], по меньшей мере, признаками, касающимися того, что для изготовления статора использован неметаллический керамический материал, обладающий магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м.

Указанные отличительные признаки не раскрыты и явным образом не следуют для специалиста из сведений, содержащихся в патентном документе [1].

Тут следует согласиться с мнением, изложенным в решении Роспатента, в том, что приведенное в описании заявленной полезной модели обоснование наличия причинно-следственной связи данных отличительных признаков с заявленным техническим результатом не раскрыто в явном виде в упомянутом описании.

Вместе с тем следует отметить, что с учетом приведенных в описании сведений, а также с учетом сведений, содержащихся в представленных заявителем материалах [2], [4]-[10], указанные отличительные признаки не могут быть однозначно отнесены к несущественным признакам заявленной полезной модели.

Так, согласно описанию технический результат заявленной полезной модели заключается в исключении потерь на вихревые токи при работе двигателя, уменьшении потерь на перемагничивание статора и увеличении КПД.

При этом в описании заявленной полезной модели указано, в частности, что данный технический результат достигается при реализации бесколлекторного синхронного двигателя, содержащего неподвижный явнополусной статор из неметаллического керамического материала, обладающего магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м, исключаяющего потери на вихревые токи и снижающего энергопотребление двигателя.

Также из приведенных заявителем материалов [2], [4]-[10], которые стали общедоступными до даты приоритета заявленной полезной модели, следует, что указанные в формуле заявленной полезной модели характеристики неметаллического керамического материала присущи, по сути, только определенному типу используемого неметаллического керамического материала, а именно, определенной модификации «мягкого» феррита.

Согласно приведенным материалам [4]-[11] ферриты, в частности, «мягкие» ферриты, являются ферромагнитными, т.е. притягиваются магнитными полями и могут быть намагничены. При этом «мягкие» ферриты обладают низкой коэрцитивной силой, характеризующей степень сопротивляемости материала воздействию намагничивающего поля, что в свою очередь обуславливает меньшие потери на перемагничивание сердечника. Низкая коэрцитивная сила также означает, что материал имеет намагниченность, направление которой может легко менять без рассеивания большого количества энергии (потери на гистерезис), в то время, как материал имеет высокое удельное сопротивление, что предотвращает вихревые токи в сердечнике, исключая еще один источник потерь энергии в статоре двигателя.

Согласно книге [2] для избежания непроизводительных затрат на перемагничивание сердечника катушки необходимо выбирать ферромагнитный материал для сердечника с относительно малой площадью петли гистерезиса.

Таким образом, из представленных заявителем материалов следует, что характеристики материала, используемого для изготовления статора в заявленной полезной модели, такие как магнитная проницаемость, узкая петля гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл и малая коэрцитивная сила менее 40 А/м, оказывают определенное и известное влияние на магнитные и электропроводные свойства данного материала и, соответственно, выполненного из него статора, что напрямую связано с возможностью исключения потерь на вихревые токи при работе двигателя и уменьшения потерь на перемагничивание статора, а, следовательно, связано с увеличением КПД двигателя.

Кроме того, указание в формуле полезной модели данных характеристик используемого неметаллического керамического материала с учетом представленного заявителем уровня техники позволяет специалисту в данной области определить конкретный вид материала, подходящего для использования и позволяющего достигнуть заявленный технический результат.

Таким образом, сведения, содержащиеся в представленных заявителем источниках информации [2], [4]-[11], включенных в уровень техники, подтверждают вывод, сделанный в описании полезной модели, о том, что на возможность достижения заявленного технического результата оказывают влияние признаки, характеризующие, в частности, использование статора из неметаллического керамического материала, обладающего магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м.

С учетом изложенного можно сделать вывод о том, что, исходя из содержащихся в заявке сведений, сведений из уровня техники и общих знаний специалиста в данной области, является очевидным, что, как минимум, указанные выше отличительные признаки оказывают влияние на достижение заявленного технического результата.

В этой связи данные отличительные признаки не могут быть отнесены к несущественным признакам заявленной полезной модели (см. пункт 35 Требований).

Тут следует отметить, что возможность применения приведенной выше методики для установления существенности признаков полезной модели и известности их влияния на технический результат подтверждена также судебной практикой, например, применение данной методики допускается в постановлении Президиума суда по интеллектуальным правам по делу № СИП-914/2019 от 15.10.2020, в частности, указано, что очевидность специалисту тех или иных обстоятельств на дату приоритета полезной модели могла бы быть подтверждена путем приведения источников информации, подтверждающих известность специалисту в данной области техники наличия причинно-следственной связи на дату приоритета, при условии общедоступности указанных источников информации на дату приоритета полезной модели.

Таким образом, следует констатировать, что устройству, охарактеризованному в патентном документе [1], не присущи, по меньшей мере, указанные выше существенные признаки, содержащиеся в независимом пункте формулы полезной модели, касающиеся использования статора из неметаллического керамического материала, обладающего магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м, в связи с чем на основании сведений, содержащихся в патентном документе [1], не может быть сделан вывод о несоответствии заявленной полезной модели условию патентоспособности «новизна» (см. пункт 2 статьи 1351 Кодекса и пункт 69 Правил).

Следовательно, решение Роспатента об отказе в выдаче патента на полезную модель вынесено неправомерно (см. пункт 2 статьи 1390 Кодекса).

При этом, учитывая ошибочность сделанного в решении Роспатента вывода об известности из уровня техники заявленного решения, а также представленные заявителем доказательства существенности указанных выше отличительных признаков, отнесенных в решении Роспатента к несущественным, на заседании, состоявшемся 21.01.2025, коллегия пришла к выводу о необходимости направления материалов заявки на дополнительный информационный поиск в полном объеме для оценки патентоспособности заявленной полезной модели.

Отчет о поиске и заключение экспертизы, подготовленное по его результатам, были представлены 27.02.2025.

В представленном заключении сделан вывод о том, что полезная модель, охарактеризованная в независимом пункте формулы полезной модели, соответствует условию патентоспособности «новизна», предусмотренному пунктом 1 статьи 1351 Кодекса.

В заключении экспертизы процитирован ряд источников информации, в частности, патентный документ US 4605874 А, дата публикации 12.08.1996 (далее - [12]), который принят в качестве наиболее близкого аналога, при этом в заключении отмечено, что техническому решению, охарактеризованному в патентном документе [12], не присуща совокупность существенных признаков заявленной полезной модели, приведенная в независимом пункте формулы полезной модели, что позволяет сделать вывод о соответствии заявленной полезной модели условию патентоспособности «новизна».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что заявленной полезной модели может быть предоставлена правовая охрана согласно пункту 1 статьи 1351 Кодекса ввиду ее соответствия условиям патентоспособности, предусмотренным пунктом 1 статьи 1351 Кодекса.

Анализ зависимых пунктов 2 и 3 формулы заявленной полезной модели не проводился в соответствии с пунктом 72 Правил.

Что касается источника информации [3], представленного представителем отраслевого экспертного отдела, то содержащиеся в нем сведения были проанализированы коллегией, учтены при формировании сделанных выше выводов и не опровергают их.

Учитывая вышеизложенное, коллегия пришла к выводу о наличии оснований для принятия Роспатентом следующего решения:

удовлетворить возражение, поступившее 01.07.2024, отменить решение Роспатента от 21.02.2024 и выдать патент Российской Федерации на полезную модель.

(21) 2023135881

(51) МПК

H02K 1/04 (2006.01)

H02K 21/12 (2012.01)

(57)

1. Бесколлекторный синхронный управляемый двигатель, содержащий неподвижный явнополюсной статор из неметаллического керамического материала с наложенной на него рабочей трехфазной обмоткой, а также ротором П-образного купольного типа, обеспечивающего необходимое воздушное охлаждение обмотки статора и постоянных магнитов, с радиусными постоянными магнитами, закрепленными на подвижном роторе, имеющей связь через ось и подшипники качения со втулкой двигателя, распределенную обмотку с заданным допустимым зазором от магнитного полюса ротора, отличающийся тем, что сердечник выполнен из неметаллического керамического материала, обладающего магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса при значениях индукции более 0,4 Тл с малой коэрцитивной силой менее 40 А/м, исключаящего потери на вихревые токи и снижающего энергопотребление двигателя.

2. Бесколлекторный синхронный управляемый двигатель по п.1, в котором в конструкции ротора применяются кольцевые магниты.

3. Бесколлекторный синхронный управляемый двигатель по п.1, в котором зазор от магнитного полюса ротора составляет 1/5 толщины применяемых магнитов.

(56)

US 4605874 A, 12.08.1996;

GB 1500955 A, 15.02.1978;

RU 2720574 C1, 12.05.2020.