



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17358

(13) A

(51) F 04 B 45/00, 45/10

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) КОМПРЕСОР З ФЕРРОІДИННИМИ ПОРШНЯМИ

1

(21) 95115008

(22) 27.11.95

(24) 15.04.97

(46) 31.10.97. Бюл. № 5

(47) 15.04.97

(72) Жемчугов Микола Іванович, Спруцко
Константин Іліч(73) Жемчугов Микола Іванович (UA), Спруцко
Константин Іліч (UA)(57) Компресор з ферроїдинними поршнями, що
содержать канал, з находящейся
внутри его ферроїдином и выполняющей
функции поршня, обмотки, патрубки со

2

всасывающим и нагнетательным клапанами, отличающийся тем, что дополнительно введен кольцевой закрытый канал, созданный двумя цилиндрами, находящимися один в другом, с двумя поршнями из ферроїдином внутри этого канала, с нагнетательным клапаном, наружный и внутренний магнитопроводы со встречно направленными друг к другу и перпендикулярно к каналу зубцами, причем, на каждом из этих зубцов насажена электромагнитная катушка.

Изобретение относится к области компрессорной техники, в частности, к объемным компрессорам, в которых газ сжимается в результате уменьшения замкнутого объема. Наиболее широко применяют такие компрессоры в холодильной технике, например, в бытовых и торговых холодильниках, кондиционерах и др.

Известен компрессор, в котором в качестве рабочего тела используется ферроїдином (Васильев А. П., Бондаренко В. А., Таранов Д. А., Прокопенко А. Д. Жидкометаллический МГД-компрессор – Холодильная техника, 1991, № 12).

Магнетогидродинамический (МГД)-компрессор содержит линейный активный канал, в котором двухфазное рабочее тело сжимается в электромагнитном поле, обра-

зующемся при магнетогидродинамическом течении жидкого металла.

Такой компрессор имеет следующие недостатки:

– МГД-эффект, используемый в компрессоре, имеет низкий КПД;

– работоспособность компрессора возможна только в замкнутом цикле при наличии двух взаимодействующих компонентов;

– таким компрессором невозможно реализовать рабочий процесс в системе без дополнительных элементов, в частности, смесителя для создания двухфазного рабочего тела, сепаратора для разделения рабочего тела на два потока после прохождения им канала, теплообменника, дросселя;

– для стабильной работы компрессора необходимы равные объемы двух компонентов, причем, ферроїдином дефицитной и

(19) UA (11) 17358 (13) A

дорогой, выполненной на основе галиево-индиевого сплава.

Наиболее близким к данному изобретению является компрессор, содержащий Г-образный закрытый канал в виде цилиндра и соленоидные обмотки, в которые помещен этот канал (авт. св. СССР № 1520966, кл. F 25 В, "Холодильная машина", Шляховецкий В. М., Пашкин Е. Ю.), Феррожидкость, поступающая в канал порциями, движется по закрытому Г-образному каналу, выполняя функции поршня.

Этот компрессор имеет следующие недостатки:

– необходимая величина магнитного потока в канале создается при большом токе в обмотке из-за отсутствия магнитопровода, что снижает КПД компрессора за счет увеличения энергопотребления;

– также как и в предыдущем случае невозможно реализовать рабочий процесс в системе этим компрессором без дополнительных элементов таких, как всасывающий клапан, ресивер, соленоидный вентиль, регулятор уровня жидкости, реле давления;

– необходимы равные объемы двух компонент в замкнутом цикле рабочего процесса, определяемые объемом ресивера;

– необходима отладка и настройка работы компрессора синхронно с работой других узлов и элементов.

В основу изобретения поставлена задача по созданию компрессора с уменьшенным расходом электроэнергии, с повышенным ресурсом надежности и уменьшенными массогабаритными показателями.

Для этого дополнительно в устройство введен кольцевой закрытый канал, созданный двумя цилиндрами, находящимися один в другом, с двумя поршнями из феррожидкости внутри этого канала, с нагнетательным клапаном, наружный и внутренний магнитопроводы со встречно направленными друг к другу и перпендикулярно к каналу зубцами, причем, на каждом из этих зубцов насажена электромагнитная катушка.

Компрессор, содержащий кольцевой закрытый канал, внутри которого находятся два поршня из феррожидкости, авторам неизвестен. Применение такого компрессора позволит снизить энергопотребление, отказаться от смесителя, сепаратора, дополнительных вентилей, регулятора, отпадает также необходимость в преобразовании рабочего тела в двухфазное, а затем обратно в два однофазных вещества, а кроме того, существенно снижается необходимый для работы объем феррожидкости, равный в этом случае двум объемам поршня.

Предлагаемый компрессор с феррожидкостными поршнями показан на чертеже.

Компрессор содержит кольцевой закрытый канал 1 из немагнитного материала, внутри которого находятся нагнетательный феррожидкостный поршень 2 и разделительный феррожидкостный поршень 3, всасывающий патрубок 4 и нагнетательный патрубок 5, припаянные к цилиндру 1, нагнетательный клапан 6, наружный магнитопровод 7 с зубцами 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 и внутренний магнитопровод 8 с зубцами 11', 12', 13', 14', 15', 16', 17', 18', 19', 20', 21', 22' с насаженными на перечисленные зубцы катушками 9. Катушки одноименных зубцов наружного и внутреннего магнитопроводов соединены последовательно. Коммутатор 10, включающий катушки к источнику питания 10' по заданной программе.

Конструктивно оси компрессора располагаются в вертикальной плоскости, причем, таким образом, чтобы всасывающий и нагнетательный патрубки находились внизу. Благодаря этому феррожидкость при обесточенном состоянии компрессора под действием гравитационной силы переместится в нижнюю часть канала и займет участок, перекрываемый 11(11'), 12(12') зубцами.

Предлагаемый компрессор с феррожидкостными поршнями работает следующим образом.

В обесточенном компрессоре феррожидкость занимает участок, перекрываемый 11(11'), 12(12') зубцами (фиг. 1).

Сначала включаются катушки, насаженные на зубцы 11(11'), 12(12').

Электромагнитная сила концентрирует феррожидкость в окрестности этих зубцов.

Затем добавляется включение катушки 13(13') и далее – 14(14'), т. е. имеем.

11(11'), 12(12'), 13(13'), 14(14').

Благодаря тому, что кривая намагничивания феррожидкости не имеет гистерезиса и при снятии магнитного поля частица в жидкости размагничивается в течение микросекунды, а при изменении магнитного поля они переориентируются мгновенно, в момент включения катушки 14(14') начинают формироваться два поршня: разделительный и нагнетательный. Окончательное их формирование происходит после следующих коммутаций:

отключение катушек 12(12'), 13(13'), т. е. имеем 11(11'), 14(14');

включение катушек 12(12'), 15(15'), в этом случае имеем 11(11'), 12(12'), 14(14'), 15(15')

Отключение катушки 12(12'), а затем включение ее одновременно с катушкой 15(15'), необходимо для облегчения формирования двух поршней.

Сформированный разделительный поршень 3 разделит полость цилиндра на две камеры — низкого давления (слева, со стороны всасывающего патрубка 1) и высокого давления (справа, со стороны нагнетательного патрубка 5).

В дальнейшем коммутация зубцовых катушек будет происходить следующим образом:

11(11'), 12(12'), 14(14'), 15(15');
11(11'), 12(12'), 15(15'), 16(16');
11(11'), 12(12'), 16(16'), 17(17');
11(11'), 12(12'), 17(17'), 18(18');
11(11'), 12(12'), 18(18'), 19(19');
11(11'), 12(12'), 19(19'), 20(20');
11(11'), 12(12'), 20(20'), 21(21');
11(11'), 12(12'), 21(21'), 22(22').

По мере движения по каналу 1 под действием магнитного поля нагнетательного поршня 2 повышается давление в камере высокого давления и понижается в камере низкого давления. Газ высокого давления через нагнетательный патрубок 5 и клапан 6 уходит в систему машины. Газ низкого давления поступает из системы через всасывающий патрубок 4 в канал 1.

Затем коммутация катушек будет следующей:

11(11'), 12(12'), 22(22');
11(11'), 12(12'), 13(13');

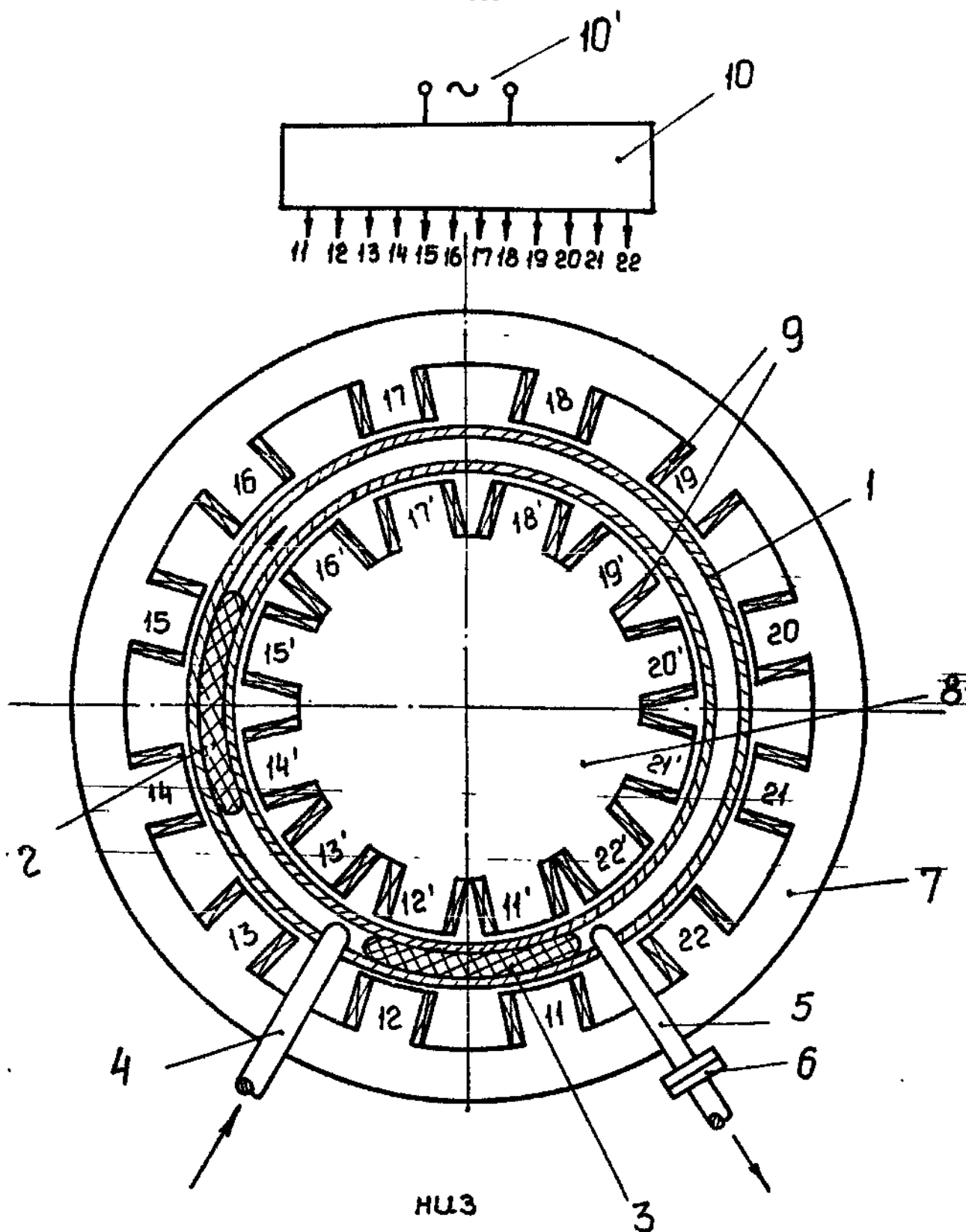
5 11(11'), 12(12'), 13(13'); 14(14') и в этот момент начнется формирование двух поршней: разделительного и нагнетательного, причем функции их поменяются.

10 Дальнейший процесс работы компрессора аналогичный ранее описанному.

Таким образом, предлагаемый компрессор с феррожидкостными поршнями состоит из небольшого числа элементов, 15 нетрудоемких в изготовлении, не содержит специальных и дорогих материалов (за исключением феррожидкости), компактен, прост в сборке, не требует наладки, настройки. Применение такого компрессора 20 позволит улучшить шумовые и вибрационные характеристики, снизить массогабаритные показатели, повысить КПД за счет снижения энергопотребления и коэффициента трения, устранить перетечки газа между зеркалом канала и поршнем, улучшить отвод тепла, выделяемого при сжатии газа и др.

Опытный образец предлагаемого компрессора изготовлен на заводе компрессоров АО "Норд". Предварительные 30 результаты испытаний положительные.

17358



НЦЗ

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор А. Обручар

Замовлення 4229

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна, 101