



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94654 (13) C2
(51) МПК
C01B 13/02 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ЗБАГАЧЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ КИСНЕМ

1

(21) a200910609
(22) 20.10.2009
(24) 25.05.2011
(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.
(72) ПЕТРЕНКО ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ,
СІНЬКЕВИЧ СЕМЕН ІГОРЕВИЧ, СІНЬКЕВИЧ ІГОР
ОЛЕКСІЙОВИЧ
(73) ПЕТРЕНКО ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ,
СІНЬКЕВИЧ СЕМЕН ІГОРЕВИЧ, СІНЬКЕВИЧ ІГОР
ОЛЕКСІЙОВИЧ
(56) Кислородный концентратор «БИОМЕД»
<http://www.biomed.ua/?action=detail&id=1029>
<http://www.oxy.ru/?page=2>
Парамагнетики.
<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/438453>
RU 83243 U1, 27.05.2009
RU 2041858 C1, 20.08.1995
RU 2079233 C1, 10.05.1997
RU 2006135993 A, 20.04.2008
JP 2008115029 A, 22.05.2008
JP 60046903 A, 14.03.1985
US 7771509 B1, 10.08.2010
(57) 1. Спосіб збагачення повітряної суміші киснем,
при якому від повітря відділяють складові, за ви-
нятком кисню, підвищення концентрації кисню в

2

повітряній суміші досягають безперервною сепарацією кисню з повітря дією магнітного поля з відводом з потоку більшості непотрібних компонентів, який відрізняється тим, що кут між напрямком руху атмосферного повітря та напрямком градієнта магнітної індукції задають більшим за прямий кут, а примусове видалення з системи як збагаченої, так і збідненої на кисень фракцій здійснюють окремими керованими пристроями, зокрема вентиляторами.

2. Спосіб за п. 1, при якому первинний потік повітря через магнітне поле створюють підтриманням різниці тисків між тиском атмосфери на вході до магнітної системи і тиском на виході з магнітної системи, причому частину повітря, яку збіднено на вміст кисню, видаляють з потоку примусово керованими засобами, зокрема вентиляторами.

3. Спосіб за п. 1, при якому магнітне поле створюють дією високоенергетичних постійних магнітів, встановлених всередині порожнистого циліндра однойменним полюсом до осі, та магнітопроводу, встановленого вздовж осі циліндра так, що його край виходить за межі циліндра назустріч потоку повітря.

Винахід належить до галузей хімії та технічної термодинаміки і може бути використаний при підготовці повітряної суміші як для горіння та реакцій окислення в хімічній промисловості, так і в фізичних процесах видобутку кисню з повітря.

Відомий спосіб збагачення повітряної суміші киснем, що полягає в відділенні від повітряної суміші газів, за винятком кисню, спеціальним цеолітовим фільтром [1]. Спосіб досить легко дозволяє вирішити поставлену задачу. Але для його реалізації має бути використано спеціальне, досить дороге обладнання, що містить в собі, крім молекулярного фільтра, додаткові фільтри та компресор, а сама робота пристрою полягає в періодичному прокачуванні чистого повітря через фільтр, що поглинає всі гази, за винятком кисню, четверту частину одержаного кисню направляють на користне використання, а решту кисню використовують на регенерацію фільтра, прокачуючи цю порцію

кисню в зворотному напрямку. Робота такого обладнання потребує витрат електричної енергії. Значна вартість, потреба в електричній енергії та досить значні геометричні розміри значно обмежують сферу використання цього обладнання медичною допомогою. Це збільшує собівартість процесу збагачення, а тому звужує сферу використання процесу збагачення повітряної суміші киснем.

Відомі магнітні властивості газів, з яких складається атмосферне повітря [3]. Це стосується, зокрема, парамагнетизму кисню, завдяки якому саме кисень, на відміну від інших газів, втягується в магнітне поле, тоді як інші гази з магнітного поля виштовхуються. Теоретично пропускання повітря через магнітне поле високої інтенсивності дозволяє розділити потік на два, причому збагачений киснем потік має проходити саме через магнітне поле високої інтенсивності. Ніяких додаткових дій

(13) C2

(11) 94654

(19) UA

по розділенню потоків виконувати не потрібно. Виключенням є створення різниці тисків між атмосферою та зоною з магнітним полем та забезпечення умов для відводу відпрацьованого повітря з цієї зони.

Відомий спосіб збагачення повітряної суміші на кисень, при якому атмосферне повітря примусово протягують через кільцевий зазор, в якому постійним магнітом дискової форми створено постійне магнітне поле [4].

Таким чином, збагачення киснем досягають, в порівнянні з аналогами, за мінімальних поточних витрат, без використання електричної енергії та дорогих фільтрових матеріалів з обмеженим терміном придатності, а також з мінімальними габаритними розмірами пристрою, що реалізує вищезгаданий спосіб.

Завдяки парамагнітним властивостям на молекули кисню діють сили в напрямку градієнта магнітного поля, тоді як на інші гази діють сили в протилежному напрямку.

Але, через те, що потік атмосферного повітря спрямовано вздовж градієнта магнітної індукції, сили з боку магнітного поля, що розділяють повітря на складові, через внутрішнє тертя в повітрі практично урівнюються. Тому використання приведенного способу може бути проведено лише при повільному русі вхідного повітря, хіба що як наочний посібник в засобах освіти. Широкого промислового використання через це приведений спосіб не одержав.

Винахід, що пропонується, дозволяє інтенсифікувати процес збагачення і розширити його технологічні можливості.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомому способі збагачення повітряної суміші киснем, при якому від повітря відділяють складові, за винятком кисню, підвищення концентрації кисню в повітряній суміші досягають безперервною сепарацією кисню з повітря дією магнітного поля з відводом з потоку більшості непотрібних компонентів, згідно з запропонованим способом, кут між напрямком руху атмосферного повітря та напрямком градієнта магнітної індукції задають більшим за прямиї кут.

Первинний потік повітря через магнітне поле створюють підтриманням різниці тисків між тиском атмосфери на вході до магнітної системи і тиском на виході з магнітної системи, причому частину повітря, яку збіднено на вміст кисню, видаляють з потоку примусово, керованими засобами (вентильаторами).

Магнітне поле заданого напрямку (з ходом магнітних силових ліній вздовж твірних уявного конуса) створюють дією високо енергетичних постійних магнітів, встановлених полюсами всередині порожнистого циліндра однойменними полюсами до осі, та дією магнітопроводу, встановленого вздовж осі циліндра так, що край магнітопроводу, що є вершиною умовного конуса, виходить за межі циліндра назустріч потоку повітря.

Завдяки запропонованому напрямку магнітного поля відносно потоку повітря, що розділяють на кисневу і безкисневу фракції, власне сепарацію здійснюють, плавно повертаючи потоки фракцій

відносно напрямку первинного потоку, значно зменшуючи небажане захоплення фракцій. Цим забезпечують інтенсифікацію процесу і підвищення його якості, зокрема дією магнітного поля на молекули кисню в напрямку прискорення руху фракції, збагаченої киснем.

Підвищення продуктивності процесу збагачення логічно супроводжувати примусовим видаленням фракції, збідненої на кисень. Цим, зокрема, забезпечують більш інтенсивне надходження свіжого повітря в зону розділення повітря на фракції, тоді як в способі-прототипі збільшення продуктивності засобу, що видаляє лише збагачену фракцію, приводить до зниження якості процесу.

Підтриманням різниці тиску між зонами входу в магнітне поле та зони виходу з нього є умовою створення потоку між цими зонами і є ознакою способу-прототипу. Додаванням в технологічну схему запропонованого способу пристрою, яким видаляють з зони дії магнітного поля фракцію, збіднену на кисень, створюють можливість використання для сепарації як повітря безпосередньо з атмосфери, так і попередньо стиснене компресором і охолоджене. Таким чином, в кілька разів продуктивність процесу сепарації може бути підвищена. А керування пристроями видалення фракцій з зони сепарації дозволить підтримувати максимальною або наперед заданою, концентрацію кисню в збагаченій фракції. Це дозволяє значно скоротити енерговитрати при промисловому видобутку кисню та інших промислових газів. А в випадках коли промисловий видобуток кисню пов'язано зі зрідженням повітря, застосування запропонованого способу може бути виконане декілька разів, в т. ч. і при дії на зріджене повітря.

Завдяки простоті запропонованого способу, реалізація якого може бути виконана в вигляді компактного блока, а його технічні можливості щодо впровадження можуть бути розширені. Причому корисно може бути застосована як фракція, збагачена киснем (наприклад, металургійні та хімічні процеси, горіння та спалювання, риборозведення та тваринництво і птахівництво), так і фракція, збіднена на кисень (наприклад, тривале зберігання овочевої та зернової продукції сільського господарства, а також тепличні господарства за рахунок збільшення парціального тиску вуглекислого газу в безкисневій атмосфері).

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням, де показано технологічну схему сепарації повітря.

Пристрій, що реалізує запропонований спосіб, містить корпус 1 з вхідним каналом 2, кільцевою камерою 3, та магнітним стаканом 4. Він також включає керовані засоби руху повітря (вентильатори), які на схемі не показані. Магнітний стакан 4 містить систему постійних магнітів 5, які всі обернені до осі стакану однойменним, наприклад, Північним полюсом. Крім того, стакан 4 містить магнітопровід 6 у вигляді стрижня, розташований вздовж осі стакану 4 та зсунутий назустріч потоку вхідного повітря. Завдяки цьому магнітопроводу 6 магнітні силові лінії йдуть вздовж твірних 7 уявного конуса, а градієнт 8 магнітної індукції складає з напрямком руху вхідного повітря 9 тупий кут.

Потік повітря при взаємодії з магнітним полем, виконаним в формі уявного конуса 7, розділяється на два потоки. Киснева фракція магнітними силами втягується до осі магнітного стакану 4, тоді як безкиснева фракція виштовхується магнітними силами від осі та потрапляє до кільцевої камери 3, звідки самотплинно або примусово видаляється.

Використанням примусового керованого видалення безкисневої фракції створено умови для підвищення продуктивності системи по кисню. Це досягають тим, що потрібний кисень добувають з більшої кількості повітря, як сировини. Ніякої шкоди для повітря така дія не створює, а додаткова витрата енергії на привід вентилятора компенсується одержаним результатом, забезпечуючи при цьому компактність пристрою, наприклад, для медичних чи лабораторних цілей.

Завдяки мінімальним поточним витратам на процес збагачення потоку повітря киснем, запропонований спосіб може бути широко застосований:

- в паливних системах всіх видів котлів та навіть побутових газових плит;
- в двигунах внутрішнього згоряння;
- в медичних цілях (дихальні апарати, кисневі палати, кисневі операційні);
- в вентиляції та кондиціонуванні повітря як в стаціонарних умовах, так і умовах руху: автомобілі, сільськогосподарська та кар'єрна техніка, шахт-

на техніка, рятувальні комплекти шахтаря, здатні захистити від отруєння метаном та чадним газом;

- в конструкціях протигазів, завдяки тому, що магнітне поле не пропускає також і шкідливі для здоров'я гази;

- в сільському господарстві для створення сприятливої атмосфери в тваринницьких та птицефермах;

- в процесах розділення зрідженого повітря без використання фазових переходів;

- в хімічній та металургійній галузях промисловості.

Запропонований спосіб може бути використаний також для одержання повітряних сумішей з мінімальним вмістом кисню, необхідних, наприклад, для вентиляції овочесховищ та зерносховищ.

Джерела інформації, взяті до уваги при складанні заявки:

1. Кисневий концентратор.
<http://www.biomed.ua/?action=detail&id=1029> та
<http://www.oxy.ru/?page=2>

2. Парамагнетики,
<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/438453>

3. Свідоцтво на корисну модель RU83243 від 04.12.2008 р. МПК C01B 13/02.
<http://195.208.85.248/cdfi/Fips2009.dll/FindDocs>.

