

Даний винахід стосується пристрою згідно з обмежувальною частиною пункту 1.

Такий пристрій відомий з опису патенту Франції №1,506,445. У заявці описаний пристрій, в якому звичайний привід оснащений обертальними елементами, що виконують обертальний рух, і допоміжними елементами, що виконують періодичний рух по колу. Вказаний привід містить електромагніт та пружину. Обертальний рух забезпечується неперервним тиском пружини. Обертальний елемент з'єднується зі стопорним механізмом під дією руху пружини. Пружина стискається завдяки ретрагуванню увімкненого електромагніту. Під час ретрагуючого руху допоміжний елемент також рухається назад, але завдяки вищезгаданому стопору обертальний елемент неспроможний виконувати вказаний рух. Даний пристрій є лабораторним пристроєм, а отже, теоретично розрахований для дуже малої кількості матеріалу. Під час зворотного руху, зумовленого дією електромагнітної сили, обертальний елемент буде рухатися повільніше і можливо навіть зупиниться. Зворотний рух є дуже швидким некерованим рухом.

Вважається, що неможливо вдосконалити таку конструкцію. Під вдосконаленням розуміють промислове застосування хроматографічних колонок. Застосовуються колонки, довжина яких дорівнює одному метру, а діаметр від декількох сантиметрів до одного метра і більше. Обертальний елемент та опорна рама, яка відповідно оснащена такими колонками, може мати масу від багатьох сотень кілограм до сотень тон. Періодичний рух по колу, описаний у патенті Франції №1,506,445, у цьому випадку неможливий. Під час швидкого зворотного руху, спричиненого дією електромагнітної сили, матимуть місце неприйнятні втрати на роздільній поверхні між обертальним та допоміжним елементами.

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою, який може використовуватися в промислових масштабах і в якому допоміжний елемент здатний виконувати рух в обидва боки, як було описано вище.

Поставлена задача вирішується з допомогою вищезгаданого пристрою, що характеризується ознаками, вказаними в пункті 1 формули винаходу. З цієї метою пропонується використовувати датчики для здійснення руху допоміжного елемента і, відповідно, обертального елемента, тому що в промислових апаратах важко управляти рухом обертального елемента відносно допоміжного елемента. Таким чином, в допоміжному та обертальному елементах можуть бути виконані отвори, які розташовані один навпроти одного і мають майже однаковий розмір. Це те, чим відрізняється даний пристрій від пристрою, описаного у патенті Франції №1,506,445, де один із згаданих елементів має кільцеподібний канал, завдяки чому отвір в іншому елементі може знаходитися в різних положеннях, в яких можливе протікання. В такій конструкції небажане використання більшої кількості отворів.

Відповідно до переважного варіанту реалізації пристрою обертальний елемент, з огляду на свою велику масу, виконує неперервний обертальний рух. Цей рух легко здійснюється за допомогою електромотора або сервомотора. Під час руху поворотний елемент переміщується у поздовжньому напрямі обертальним елементом, але з цією метою можна використовувати інший рух. Рух вперед допоміжного елемента відповідно до переважного варіанту реалізації пристрою здійснюється за допомогою електромотора, яким керують вищезгаданим чином. Встановлені датчики забезпечують те, що після зворотного руху декілька отворів допоміжного елемента і обертального елемента точно співпадають один з одним. Таким чином, можна визначити положення отворів під час зворотного руху з допомогою датчиків. Датчики можуть генерувати значну кількість імпульсів для кожного повного оберту мотора. Дані імпульси враховуються і, таким чином, контролюють як швидкість, так і положення моторів. Вищезгаданий датчик і описаний далі пристрій можуть містити пристрій відомий з рівня техніки.

Відповідно до винаходу допоміжний елемент, тобто «стаціонарна» тарілка клапана обертається під певним заданим кутом. Завдяки цьому тарілка клапана здійснює періодичний рух по колу. Ця конструкція може бути реалізована доволі просто з економією площі.

Подальше спрощення може бути досягнуто, якщо тарілку клапана або допоміжний елемент розмістити поблизу нижньої частини колонок. Внаслідок цього, можна досягти компактності конструкції, яку легко використовувати. Це, зокрема, підтверджується у випадку використання вищого апарата, що висота якого, наприклад, дорівнює 2-7,5 метрів.

Завдяки допоміжному елементу стаціонарна тарілка клапана може виконувати всі важливі рухи. Тобто стаціонарна тарілка клапана або допоміжний елемент обертається вслід за обертальною тарілкою клапана або обертальним елементом під визначеним кутом і, внаслідок цього, обертається в зворотному напрямі під тим самим кутом, що призводить до того, що під час першої частини цього руху перші отвори обертальних елементів знаходяться навпроти перших отворів допоміжного елемента, а внаслідок зворотного руху перші отвори обертального елемента знаходяться навпроти других отворів допоміжного елемента.

Стаціонарна тарілка встановлена таким чином, що вона сполучена із середовищем, зокрема, з допомогою гнучких шлангів, внаслідок чого її здатність обертатися буде обмеженою.

Управління різними рухами згідно з даним винаходом може бути значно спрощене порівняно з конструкціями, відомими з рівня техніки. Існує значно менше проблем, пов'язаних із синхронізацією. У випадку конструкцій, відомих з рівня техніки, необхідно проводити спеціальні вимірювання для того, щоб уникнути проблем, пов'язаних з тим, що під час зворотного руху сигнал не передається або передається занадто швидко. В даній конструкції для управління різними відносними рухами достатні прості засоби.

Для управління вищезгаданими деталями на опорній рамі і на допоміжному елементі можуть бути встановлені датчики. Звичайно ж, також можуть бути встановлені блокувальні засоби або інші конструкції, що з'єднують допоміжний елемент з опорною рамою або ж з обертальним елементом. Проте, у більшості випадків застосування в них не буде необхідності, а точність співпадиння різних отворів можна буде забезпечити з допомогою управління приводами або допоміжного елемента, або обертального елемента, або ж того й іншого. Будь-яка неточність може бути усунена завдяки виконанню отворів частково у формі пазів.

Вищезгаданий заданий кут, під яким рухається допоміжний елемент відносно середовища, визначається числом колонок. Даний кут може бути меншим для більшої кількості колонок.

Згідно з переважним варіантом реалізації винаходу між допоміжним та обертальним елементами встановлене тефлонове кільце. Це кільце виконує функцію підшипника. Властивості тефлону знижувати

тертя так само добре відомі, як і його герметизуючі властивості. Проте, було виявлено, що швидкість об'єкта, розташованого на іншому боці підшипника, а отже деталь, яка ковзає по тефлону, не повинна бути надто великою, інакше тефлонове кільце може зазнати значних ушкоджень. При швидкості включеного електромагніту, що мала місце у випадку, описаному у патенті Франції №1,506,445, такі ушкодження будуть мати місце. Таких ушкоджень, наприклад, можна уникнути завдяки повільнішому обертанню електромотора.

Більш детальне пояснення роботи винаходу буде наведено нижче відповідно до прикладу його втілення, яке проілюстроване на кресленні, в якому:

Фіг.1 зображає вигляд з боку поперечного перерізу варіанту реалізації даного винаходу;

Фіг.2 зображає перший вигляд зверху обертального елемента та допоміжного елемента в першому положенні; та

Фіг.3 зображає вигляд вищезгаданих елементів відповідно до Фіг. 2 в другому положенні.

На фіг.1 пристрій відповідно до представленого винаходу позначений позицією 1. Найбільш важлива частина містить ряд колонок 2, в яких проводяться хімічні і/або фізичні реакції з рідиною, що подається по цих колонках. Колонки 2 встановлені на опорній рамі 3, встановленій на основі 5 з допомогою підшипника 4, зображеного дуже схематично. Опорна рама 3, а також колонки розташовані з можливістю обертання, при цьому рідина може проходити різні послідовні обробки. Обертальний клапан, позначений в описі і на кресленнях позицією 6, застосовується для зв'язку з середовищем.

Зображена конструкція обертається навколо валу 7. З одного боку цей вал 7 жорстко прикріплений до опорної рами 3, а з іншого боку він оснащений блоком 8. Блок 8 з'єднаний з допомогою ремня з блоком 9 приводу мотора 10. Навколо валу 7 виконаний фланець 11, який може обертатися відносно валу і з допомогою блоків 12 і 13 може приводитися в рух мотором 14. Це означає, що опорна рама 3, показана на кресленні, може обертатися незалежно від фланця 11.

Колонка 2 оснащена трубками 18 та 19, відкриті отвори яких розташовані на верхньому диску або на тарілці обертального клапана 6. Верхній диск 20 переважно виготовлений з пластмаси. Цей диск з'єднаний з валом 7 з можливістю обертання, відповідно, він виконує той самий обертальний рух, що й опорна рама 3. Той самий диск містить отвори трубок 18 та 19. Два таких отвори позначені на фіг. 2 і 3 позиціями 29 та 30.

Вищевказаний диск герметично прилягає до стаціонарного або допоміжного диску 21. Такий допоміжний диск 21 переважно виготовлений з металічних матеріалів, таких як сталь, Hastelloy, та інших матеріалів, відомих з рівня техніки. У разі необхідності, між дисками 20 та 21 може бути встановлений додатковий диск. Також можна встановити тефлонове кільце, позначене на фігурах позицією 38. Таке кільце виконує функцію підшипника та герметичного кільця між дисками 20 та 21. Окрім того, можна досягти герметичності в пазах 39 та 40 в обертальному елементі 20 та, відповідно, в допоміжному елементі 21. Вказане кільце, позначене на фігурі позицією 41, може мати радіальну форму. Диск 21 з'єднаний з фланцем 11 з можливістю обертання. Окрім того, диск 21 має отвори, позначені на фігурах 2 та 3 позиціями 33, 34, 36, 37. Такі отвори прилягають до трубок 22 та 23, які є певною мірою гнучкими. Все це виконано таким чином, що диск 21 може обертатися, здійснюючи зворотно-поступальний рух, під заданим кутом без переносу надлишкового навантаження на трубки 22 та 23. Трубки 22 та 23 з'єднані відповідно з джерелом подачі та витікання оброблюваної рідини.

Датчик 24 визначає положення опорної рами 3, тоді як датчик 26 визначає положення фланця 11. Одержані сигнали передаються до блоку управління 25, який здійснює контроль за обертанням мотора 14. Система управління також може бути застосована для контролю за обертанням мотора 10.

На фігурах 2 і 3 зображені у дещо збільшеному вигляді диски 20 та 21 і вищезгадані отвори 29 та 30 в диску 20 і 33, 34 та 36, 37 в диску 21.

Вищеописаний пристрій функціонує таким чином. Починаючи з першої позиції, зображеної на фіг.1, мотор 10 неперервно обертається, тобто опорна рама виконує неперервний обертальний рух. Такий рух показаний на фіг.2 стрілкою 31.

Перша частина цього руху відповідає руху диска 21, тобто мотор 14 керується системою управління 25 таким чином, що диск 20 рухається з точно тією ж самою швидкістю під час цього руху. Внаслідок цього отвори 29 та 30 співпадають з отворами 33 та 34. Управління може здійснюватися з допомогою сигналів, які надходять з датчиків 24 та 26. Після повороту диска 20 на визначений вище кут, який в основному задовольняє наступне рівняння: $\alpha = 360/n$, де n - це кількість колонок 2, цей диск продовжує свій обертальний рух, оскільки опорна рама 3 виконує неперервний обертальний рух. Проте, рух диска 21 припиняється, і він швидко рухається у зворотному напрямі, позначеному стрілкою 35 таким чином, що отвори 29 та 30 співпадають з отворами 36 та 37 (Фіг.3). Після цього уповільнене обертання диска 20 знову відповідає обертанню диска 21 доти, доки не буде здійснений поворот на вищевказаний кут, після чого такий періодичний рух повторюється знову.

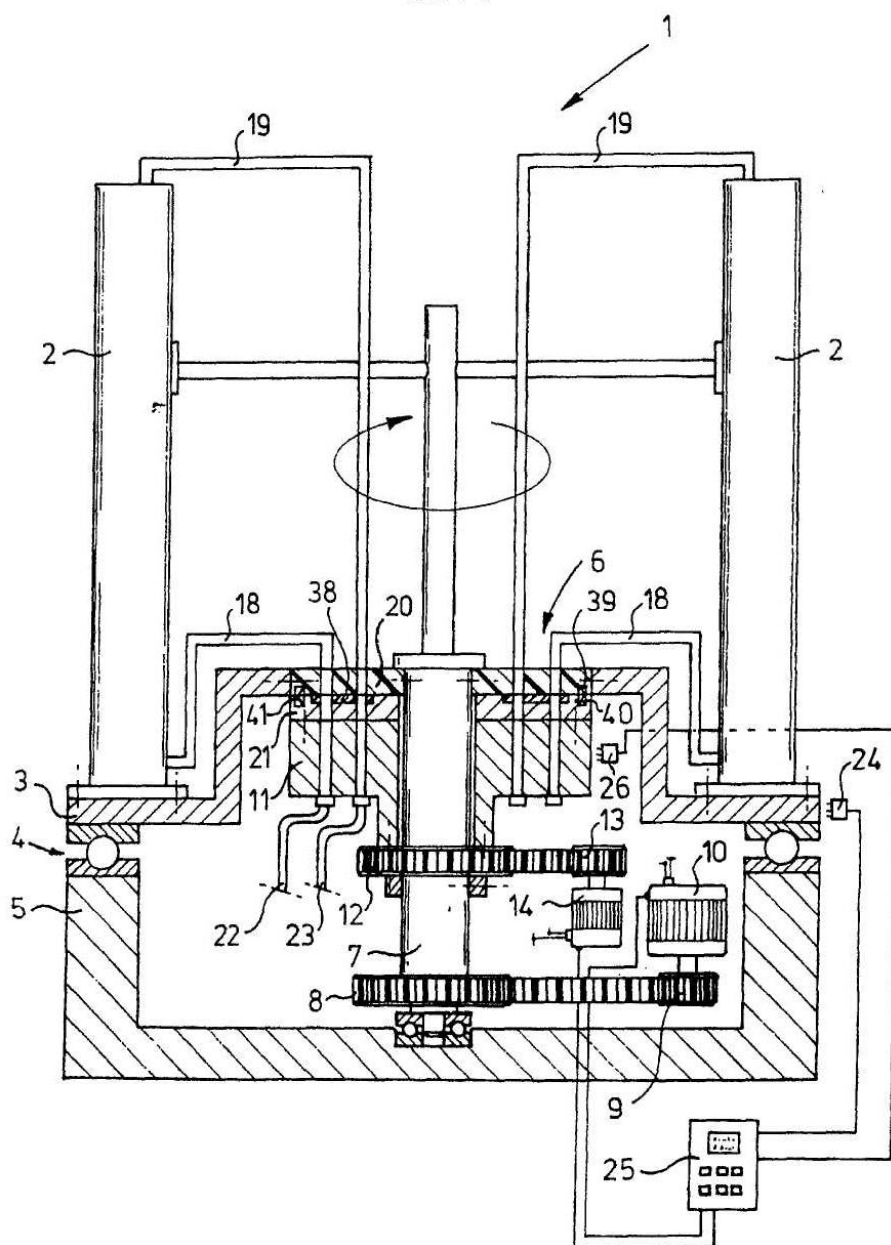
При необхідності вищеописані отвори 29, 30, 33, 34 та 36, 37 можуть мати форму пазів.

Буде зрозумілим, що таким шляхом зводяться до мінімуму збої в подачі рідини і одночасно оптимізується час проведення реакції. Окрім того, пристрій може мати відносно просту конструкцію, без потреби у застосуванні додаткових конструктивних елементів.

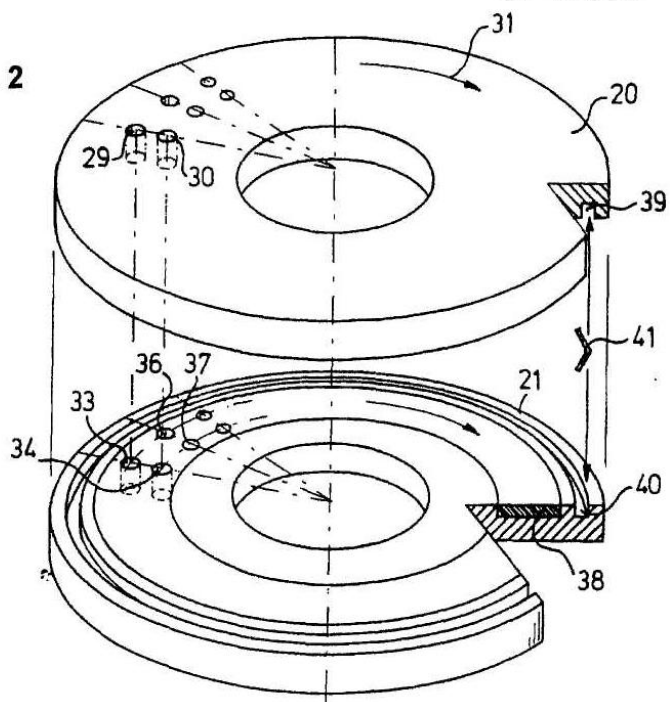
Також можна без великих труднощів трансформувати встановлені елементи з метою покращення їх експлуатаційних властивостей.

Незважаючи на те, що винахід описаний вище відповідно до його переважного варіанту реалізації, фахівцям у цій галузі техніки буде зрозумілою можливість здійснення ряду очевидних модифікацій. Зокрема, наприклад, існує цілий ряд варіантів виконання шарніра або клапана 6. Всі ці варіанти входять до об'єму правової охорони, яка визначається доданою формулою винаходу.

ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3

