



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38668 (13) A

(51) 7 F25B9/02, F24F3/14, F04B27/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОНОМНИЙ КОНДИЦІОНЕР

(21) 2000084843

(22) 15.08.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Ларюшкін Євген Ілліч, Ларюшкін Ярослав Євгенович

(73) Ларюшкін Євген Ілліч, Ларюшкін Ярослав Євгенович

(57) 1. Автономний кондиціонер, здебільшого для салону транспортного засобу, що містить послідовно з'єднані компресор, пристрій очистки повітря, ежектор, вихрові труби, холодний кінець однієї з яких з'єднаний з холодильною камерою, який **відрізняється** тим, що у лінію охолодження додатково входять регенератор холоду, охолоджувач стиснутого повітря і ресивер з датчиком тиску, який встановлений перед пристроєм очистки повітря і приєднаний до одного з каналів компресора, а холодний кінець однієї з вихрових труб приєднаний до регенератора холоду, який зв'язаний через додатковий ежектор з салоном транспортного засобу.

2. Кондиціонер за п. 1, який **відрізняється** тим, що охолоджувач стиснутого повітря встановлений між ресивером і пристроєм очистки повітря.

3. Кондиціонер за п. 1, який **відрізняється** тим, що він має змішувач повітря до салону.

4. Кондиціонер за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що холодильна камера і регенератор холоду з'єднані зі змішувачем повітря до салону.

5. Кондиціонер за п. 1, який **відрізняється** тим, що другий канал компресора з'єднаний з салоном транспортного засобу.

6. Кондиціонер за п. 1, який **відрізняється** тим, що датчик тиску зв'язаний з додатково встановленим перетворювачем кліматичного контролю.

7. Кондиціонер за п. 1, який **відрізняється** тим, що регенератор холоду являє собою багатоканальний теплообмінник, у якому один з коаксіально розташованих циліндрів має аксіальні гофри.

8. Кондиціонер за п. 1 або 5, який **відрізняється** тим, що в каналах компресора розміщений клапан, у якому встановлена пружина, яка виконує роль дискретного якоря.

9. Кондиціонер за п. 1, який **відрізняється** тим, що компресор виконаний радіально-поршневим з планетарно-кулачковим приводом поршнів компресора.

10. Компресор за п. 8 або 9, який **відрізняється** тим, що внутрішня порожнина пружини вільно обмежена додатково встановленою напрямною з аксіальними пазами.

11. Компресор за п. 9, який **відрізняється** тим, що в планетарно-кулачковий привід додатково входить планетарне кільце, яке встановлене коаксіально сонячному ексцентрику і вільно зв'язане із штовхаючими роликівими сателітами.

12. Компресор за п. 9 або 11, який **відрізняється** тим, що планетарне кільце і сателіти розміщені у розрізній серзії.

13. Компресор за п. 9, який **відрізняється** тим, що у планетарно-кулачковий привід додатково входить планетарний ексцентрик у вигляді зубчастого колеса з ексцентриситетом, рівним ексцентриситету сонячного ексцентрика.

14. Компресор за п. 9 або 13, який **відрізняється** тим, що планетарний ексцентрик встановлений коаксіально сонячному ексцентрику і вільно зв'язаний з штовхаючими роликівими сателітами.

15. Компресор за п. 9 або 14, який **відрізняється** тим, що планетарний ексцентрик і сателіти розміщені в розрізній серзії.

Винахід відноситься до техніки обробки повітря в салоні транспортного засобу з підвищеною комфортністю.

Відомий пристрій для обробки повітря в салоні транспортного засобу (див. авторське свідоцтво СРСР № 1335779, М.кл. 4 F24 F3/14, 1987) містить охолоджувач з випарювальним та конденсаторним блоками.

У конденсаторному блоці встановлені теплові

труби, верхні частини яких зв'язані з резервуаром із рідиною.

Випарювальний блок охолоджувача сполучений з повітрязбірним патрубком та входом теплообмінника, розташованого у салоні транспортного засобу.

При проходженні охолодженого повітряного потоку у теплообміннику відбувається охолодження внутрішнього повітря салону транспортного за-

(19) UA (11) 38668 (13) A

собу.

Недоліки відомого пристрою такі:

- потрібний рух автомобіля зі швидкістю 60 км/год, запас дистильованої води;

- наявність фільтруючого елемента на вході повітрозабірного патрубку обов'язкова, бо атмосферне повітря має велику ступінь забруднення і, як наслідок, фільтр значно гасить швидкість повітряного потоку,

- до салону надходить вологе повітря.

Відомий кондиціонер (див. патент України № 19453, М.кл. 6 F25 В 9/02, 1997) містить компресор та кінцевий холодильник, які через запірний клапан зв'язані з фільтром, який в загальному випадку складається з послідовно з'єднаних фільтра-відстійника для очистки від води та масел і абсорбційного фільтра для очистки повітря від газоподібних речовин.

Фільтр з'єднаний з вихровою трубою через повітроводи і гнучкий шланг.

Очищене повітря надходить через повітроводи і сопловий ввід вихрової труби до роздавального колектора (камери) для подачі повітря в зону дихання.

На шланзі стиснутого повітря безпосередньо перед вихровою трубою встановлюється електричний підігрівник.

У камері повітря розширюється і закручується в периферійний вихор. В центральній зоні камери вихор охолоджується та закручується у вимушений вихор і виводиться через патрубок та периферійну трубу під маску робітника (зварювальника).

Недоліками відомого кондиціонера є:

- подача теплого чи холодного повітря в зону дихання робітника робиться за допомогою ручного повторного з'єднання повітроводів, що незручно при користуванні, і відсутність контролю температури повітря, яке надходить, призводить до дискомфортних умов під час використання кондиціонера;

- при низькій температурі навколишнього середовища не виключене наморозування в масці та утворення пластівців снігу.

Відомий кондиціонер для транспортного засобу (див. патент Російської Федерації № 2111424, М.кл. 6 F25 В21/02, 9/02, 1998) містить холодильну камеру з позаоболонковим простором, вихрову трубу, теплообмінник і вологовіддільник.

У лінію охолодження також входять компресор, випарювальний теплообмінник, друга вихрова труба, гарячий кінець якої з'єднаний з атмосферою через ежектор, а холодний кінець першої вихрової труби з'єднаний з позаоболонковим простором холодильної камери.

При цьому друга порожнина випарювального теплообмінника з'єднана з атмосферою.

Вологовіддільник приєднаний до входу компресора, при цьому теплообмінник встановлений між вологовіддільником і компресором.

Позаоболонковий простір холодильної камери з'єднаний з компресором.

Відомий кондиціонер прийнятий за прототип.

Недоліками обраного прототипу є:

- кондиціонер займає великі габарити;
- виключене регулювання теплого чи холодного повітря до салону транспортного засобу;

- знижені експлуатаційні показники транспорт-

ного засобу (підвищені затрати палива, електроенергії).

В основу винаходу поставлена задача розробки автономного кондиціонера, здебільшого для салону транспортного засобу з підвищеною комфортністю, який покращує умови експлуатації, підвищує надійність та знижує енерговитрати.

Перераховуємо конструктивні елементи (деталі, вузли), які є загальними з прототипом:

Автономний кондиціонер для салону транспортного засобу містить послідовно з'єднані компресор, пристрій очистки повітря, ежектор, вихрові труби, холодний кінець однієї з яких з'єднаний з холодильною камерою.

Перераховуємо конструктивні елементи (деталі, вузли), які вперше виконані в об'єкті, що пропонується:

У лінію охолодження додатково входять регенератор холоду, охолоджувач стиснутого повітря і ресивер з датчиком тиску, який встановлений перед пристроєм очистки повітря і приєднаний до одного з каналів компресора, а холодний кінець однієї з вихрових труб приєднаний до регенератора холоду, який зв'язаний через додатковий ежектор з салоном транспортного засобу.

Охолоджувач стиснутого повітря встановлений між ресивером і пристроєм очистки повітря.

Кондиціонер має змішувач повітря до салону.

Холодильна камера і регенератор холоду з'єднані зі змішувачем повітря до салону.

Другий канал компресора з'єднаний з салоном транспортного засобу.

Датчик тиску зв'язаний з додатково встановленим перетворювачем кліматичного контролю.

Регенератор холоду являє собою багатоканальний теплообмінник, у якому один з коаксіально розташованих циліндрів має аксіальні гофри.

В каналах компресора розміщений клапан, в якому встановлена пружина, яка виконує роль дискретного якоря, при цьому внутрішня порожнина пружини вільно обмежена додатково встановленою прямою з аксіальними пазами.

Компресор виконаний радіально-поршневым з планетарно-кулачковим приводом поршнів компресора.

У планетарно-кулачковий привід додатково входить планетарне кільце, яке встановлене коаксіально сонячному ексцентрику і вільно зв'язане з штовхаючими роликівими сателітами.

Планетарне кільце і сателіти розміщені у рознімній серії.

У планетарно-кулачковий привід додатково входить планетарний ексцентрик у вигляді зубчастого колеса з ексцентриситетом, рівним ексцентриситету сонячного ексцентрика.

Планетарний ексцентрик встановлений коаксіально сонячному ексцентрику і вільно зв'язаний з штовхаючими роликівими сателітами.

Планетарний ексцентрик і сателіти розміщені в рознімній серії.

Технічний результат, який досягається при використанні винаходу:

- вдосконалена конструкція, зменшені масо-габаритні розміри кондиціонера за рахунок зменшення габаритів компресора, охолоджувача стиснутого повітря, вихрових труб і т.д.;

- знижені енерговитрати за рахунок регулю-

вання числа ходів поршнів у компресорі, створюється оптимальна подача компресора у обраному режимі роботи вихрових труб, тобто подача компресора змінюється оптимальним шляхом переключення передавального моменту від двигуна транспортного засобу, при цьому кількість стислого повітря, яке подається компресором за одиницю часу, прямо пропорційно числу ходів поршнів, - за рахунок ресивера згладжується пульсація подачі компресора, наперед здійснюється охолодження і відділення вологи із стиснутого повітря і шкідливих домішок;

- досягається сталість тиску робочого середовища (повітря);

- температура стиснутого повітря максимально наближена до температури навколишнього середовища і перепад температур між охолодженим повітрям і навколишнім середовищем не перевищує $+15^{\circ}\div+18^{\circ}\text{C}$;

- спрощена конструкція і технологія виготовлення приводу компресора за рахунок введення планетарного кільця;

- отриманий 2-швидкісний режим роботи компресора за рахунок введення планетарного ексцентрика і оптимізована подача компресора у заданих межах;

- підвищена комфортність у салоні, тобто в холодний час року при експлуатації транспортного засобу теплий потік з кінців вихрових труб подається безпосередньо до салону, здійснюючи швидкий його прогрів.

Автономний кондиціонер, який пропонується, пояснюється графічно, де:

Фіг. 1 – пневмо-схема автономного кондиціонера;

Фіг. 2 - радіально-поршневий компресор;

Фіг. 3 - переріз А-А фіг. 2, з планетарним кільцем;

Фіг. 4 - планетарно-кулачковий привід з планетарним ексцентриком;

Фіг. 5 - виноска I фіг. 2;

Фіг. 6 - переріз В-В фіг. 4;

Фіг. 7 - сільфоно-вакуумний компресор;

Фіг. 9 - переріз С-С фіг. 8;

Фіг. 10 - виноска II фіг. 3, фіг. 7;

Фіг. 11 - виноска III фіг. 3, фіг. 7;

Фіг. 12 - напрямна з аксіальними пазами.

За винаходом, автономний кондиціонер, здебільшого для салону транспортного засобу з підвищеною комфортністю, містить послідовно з'єднані компресор 1, пристрій очистки повітря 2, ежектор 3, вихрові труби 4 та 5 (див. фіг.1).

Холодний кінець 6 вихрової труби 4 з'єднаний з холодильною камерою 7, яка встановлюється у салоні 8 транспортного засобу (не показано) і може виконувати роль холодильника 9 для харчових продуктів.

У лінію охолодження входять ресивер 10 з датчиком тиску 11, який встановлений перед пристроєм 2 очистки повітря і приєднаний до компресора 1, а також охолоджувач 12 стиснутого повітря та регенератор холоду 13.

Ресивер 10 служить для сталості потоку стиснутого повітря до вихрових труб 4, 5.

Холодний кінець 14 другої вихрової труби 5 приєднаний до регенератора холоду 13, який зв'язаний через додатковий ежектор 15 з салоном 8.

Охолоджувач 12 стиснутого повітря встановлений між ресивером 10 та пристроєм 2 очистки стиснутого повітря.

Охолоджувач 12 служить для охолодження повітря з виходу компресора 1 з метою отримання найбільшого перепаду температур між холодними кінцями 6, 14 вихрових труб 4, 5 та навколишнім середовищем у літній час року, а в зимовий час охолоджувач 12 шунтується.

Пристрій 2 очистки повітря служить для очистки повітря від шкідливих домішок та лишньої вологи і діє як вологопоглинач.

Холодильна камера 8 та регенератор холоду 13 з'єднані зі змішувачем 16 повітря до салону, який додатково встановлений у кондиціонері.

Регенератор холоду 13 являє собою багатоканальний теплообмінник, у якому встановлені коаксально розташовані циліндри 17, 18, 19, один з яких має аксіальні гофри 20 (див. фіг. 8, фіг. 9).

Гофрований циліндр 18 виконує роль розподільника потоку.

З холодного кінця 14 вихрової труби 5 виключений безпосередній теплообмін до навколишнього середовища.

У регенераторі холоду 13 може бути встановлений вентилятор 21.

Датчик тиску 11 взаємодіє з регулятором 22 числа обертів компресора 1 через додатково встановлений перетворювач 23 кліматичного контролю (див. фіг. 1).

В залежності від температури в салоні 8 транспортного засобу температурний датчик 24 видає сигнал через перетворювач 23 на переключення регулятора 22 числа обертів компресора 1 у відповідний режим, тобто змінюється подача компресора, що призводить до оптимального відбору потужності від двигуна транспортного засобу (не показаний).

Таким чином, регульований привід компресора 1 здійснюється шляхом відбору потужності від двигуна транспортного засобу через регулятор 22 числа обертів, працюючий по сигналу перетворювача 23 або від датчика тиску 11, або від температурного датчика 24.

Ежектор 3 служить для відведення теплого повітря від вихрових труб 4, 5 до атмосфери в літній час року або через переключаючий пристрій 25 до салону 8 транспортного засобу в холодний час року.

У салоні 8 є бортовий повітророзподільник 26.

У кондиціонері може бути використаний радіально-поршневий компресор з планетарно-кулачковим приводом.

Компресор 1 містить корпус 27 з циліндрами 28, 29 (див. фіг. 2).

У циліндрах 28, 29 між напрямними 30 встановлений шток 31 з поршнями 32, між якими розміщена еластична манжета 33.

Рознімна серга 34 жорстко зв'язана зі штоком 31 поршнів 32.

На валу 35 встановлений сонячний ексцентрик 36 (див. фіг. 3, фіг. 5).

Штовхаючі роликові сателіти 37, 38 зв'язані шарнірно зі штоком 31 поршнів 32.

Розвантажувальні ролики 39, 40, які розташовані по обидва боки осі 41 співвісно з сателітами 37, 38, замкнені в аксіальні напрямні 42 і служать

для симетричності навантаження на сателіти (див. фіг. 5).

Планетарне кільце 43 встановлене коаксіально сонячному ексцентрику 36 і вільно зв'язане з сателітами 37, 38 (див. фіг. 2).

Планетарне кільце 43 і сателіти 37, 38 розміщені в рознімній серзі 34 з замикаючою планкою 44 (див. фіг. 5).

Сонячний ексцентрик 36, який обертається від зовнішнього приводу 35, набігає на сателіти 37, 38, зв'язані шарнірно зі штоком 31 поршнів 32, штовхає останній, надаючи поступальний рух поршням 32 до верхньої "мертвої" точки (це процес стиснення і нагнітання повітря), потім після проходження верхньої «мертвої» точки поступальний рух поршнів 32 у нижній «мертвій» точці (це процес всмоктування повітря) забезпечується планетарним кільцем 43, яке взаємодіє із сателітами 37, 38 (див. фіг. 3).

Тангенціальні зусилля, які прикладаються до сателітів 37, 38 компенсуються роликами 39, 40.

По фіг. 4, фіг. 6, за 2-им варіантом виконання, у планетарно-кулачковий привід радіально-поршневого компресора 1 входить планетарний ексцентрик 45 у вигляді зубчастого колеса, виконаний з ексцентриситетом, рівним ексцентриситету сонячного ексцентрика 36, тобто планетарний ексцентрик 45 встановлений коаксіально сонячному ексцентрику 36 і вільно зв'язаний з сателітами 37, 38.

Планетарний ексцентрик 45 і сателіти 37, 38 розміщені у рознімній серзі 34.

При підключенні планетарного ексцентрика 45 через привід 46 (з одночасним відключенням сонячного ексцентрика 36 від приводу 35) до двигуна транспортного засобу (не показаний), подача компресора 1 змінюється в сторону зменшення, пропорційно відношенню між ексцентриками 36, 45 (див. фіг. 6).

Планетарний ексцентрик 45 дозволяє отримати 2-швидкісний режим роботи компресора 1 і оптимізувати подачу компресора у заданих межах, необхідних для нормальної роботи вихрових труб 4, 5.

За фіг. 7 одним із варіантів джерела стиснутого повітря може бути сільфоно-вакуумний компресор.

Компресор 1 містить дві опозитно розташовані мембрани 47, 48, між якими розміщений гофрований гнучкий циліндр 49 з плитою 50, в якій встановлені нагнітальний і всмоктувальний клапани 51, 52.

З протилежних боків опозитних мембран 47, 48 встановлені гофровані гнучкі циліндри 53, 54 з клапанними плитами 55, 56.

Циліндри 49, 53, 54 жорстко з'єднані з мембранами 47, 48 за допомогою штока 57,

Канал 58 зв'язаний з позаоболонковим прос-

тором 59 мембран 47, 48 через клапан 60 для всмоктування атмосферного повітря.

Відсмоктування зайвого повітря через канал 61 здійснюється за допомогою клапану 62 через вакуумну камеру 63, з якої повітря відкачується за допомогою вакуумного насоса 64.

Гофровані гнучкі циліндри 49, 53, 54 подають стиснуте повітря до вихрових труб 4, 5, які входять до кондиціонера.

Згідно з фіг. 1, до одного з каналів 51 компресора 1 приєднаний ресивер 10, а другий канал 58 компресора 1 з'єднаний через ежектор 65 з салоном 8 транспортного засобу.

В каналах 51, 55, 56, 58, 61 компресора 1 розміщений клапан 66, який може бути нагнітальним або всмоктувальним (див. фіг. 1, фіг. 3, фіг. 7).

Згідно з фіг. 10, фіг. 11, клапан 66 містить постійний кільцевий магніт 67, обв'язаний однобічним магнітопроводом 68 (магнітопровідна шайба), дискретний якір, виконаний у вигляді конічної або циліндричної пружини 69 з витками, які у вільному стані доторкуються.

Пружина 69 одним кінцем жорстко закріплена у магнітопроводі 68, а другим кінцем з магнітопровідним кільцем 70 і V-подібним каналом діаметральної напрямної 71, яка зроблена з аксіальними пазами 72, контактуючими з витками пружини 69 (див. фіг. 12).

Аксіальне магнітне поле, створене кільцевим магнітом 67, замикається через пружину 69, завдяки цьому створюючи пондеромоторні сили між витками пружини (магнітне зчеплення витків).

При нагнітанні або всмоктуванні робочого середовища, надлишковий тиск розтискує витки пружини 69, переборюючи пондеромоторні сили, і просочується у міжвитковий простір по пазах 72 напрямної 71, відвертаючи від радіального зміщення витки пружини 69.

Екологічно чистий, безпечний автономний кондиціонер охолоджує (чи нагріває) повітря таким чином:

Повітря з внутрішнього об'єму салону 8 всмоктується через канал 58 до компресора 1, за допомогою якого відбувається стиснення повітря, і через канал 57, клапан 66 повітря надходить до ресивера 10, робочий тиск у якому реєструється датчиком 11.

Заздалегідь охолоджене і очищене повітря подається на вихрові труби 4, 5.

Потоки холодного повітря із регенератора холоду 13 і холодильника 9 надходять до змішувача 16, з якого через повітророзподільник 26 повітря викидається до салону 8.

Автономний кондиціонер, який пропонується, це - універсальна система забезпечення холодом і теплом в салоні транспортного засобу або в побутових умовах.

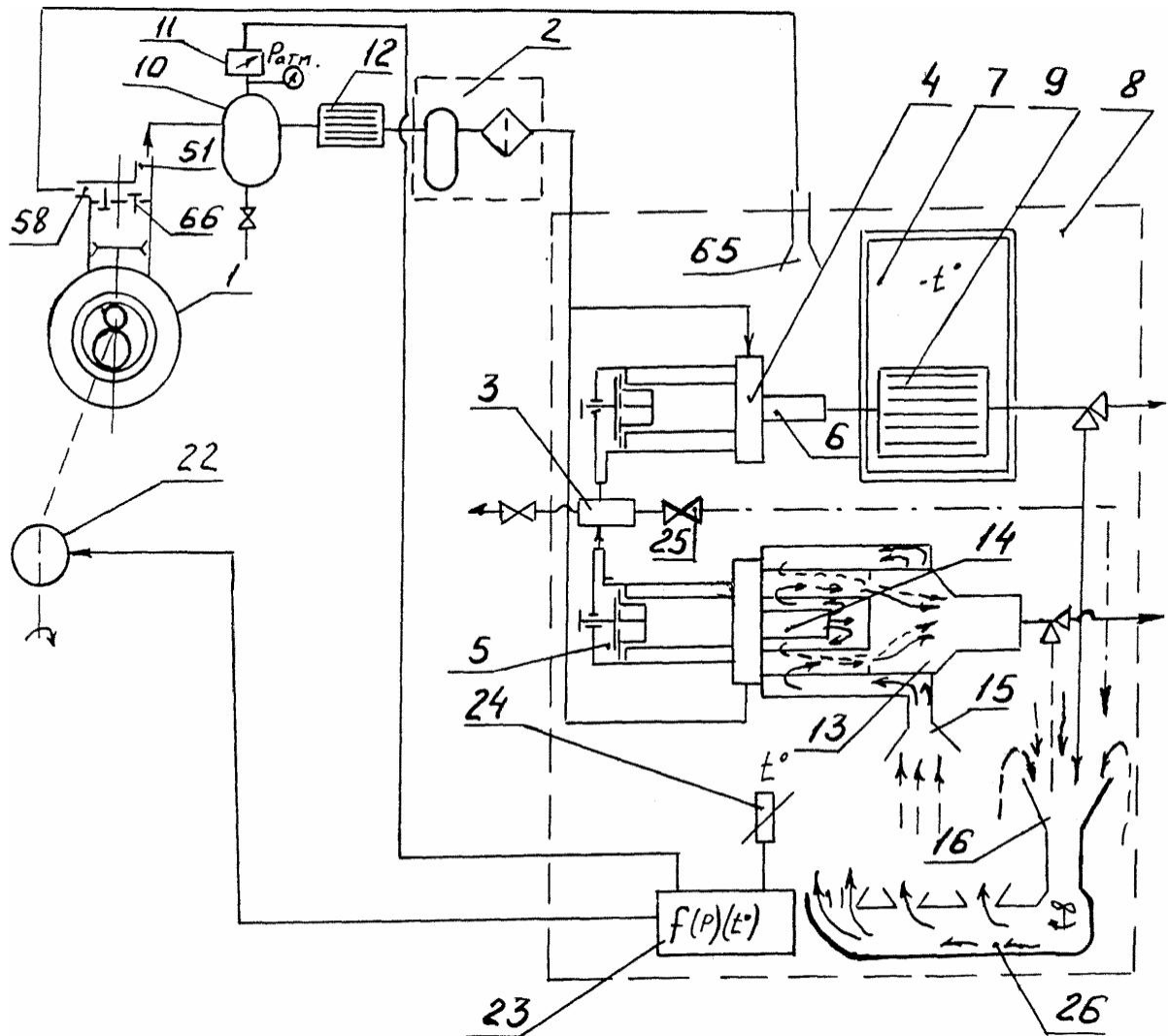
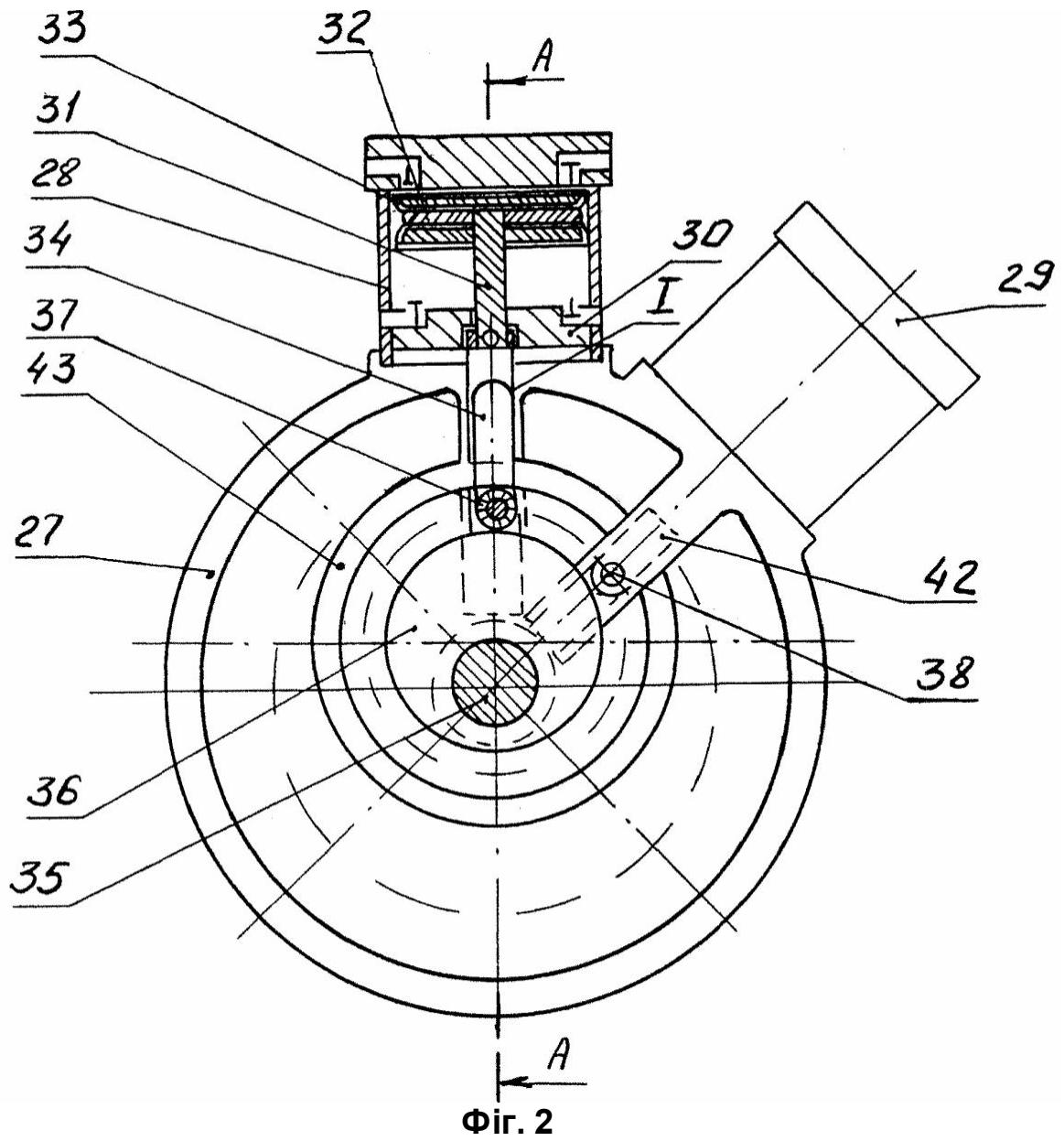
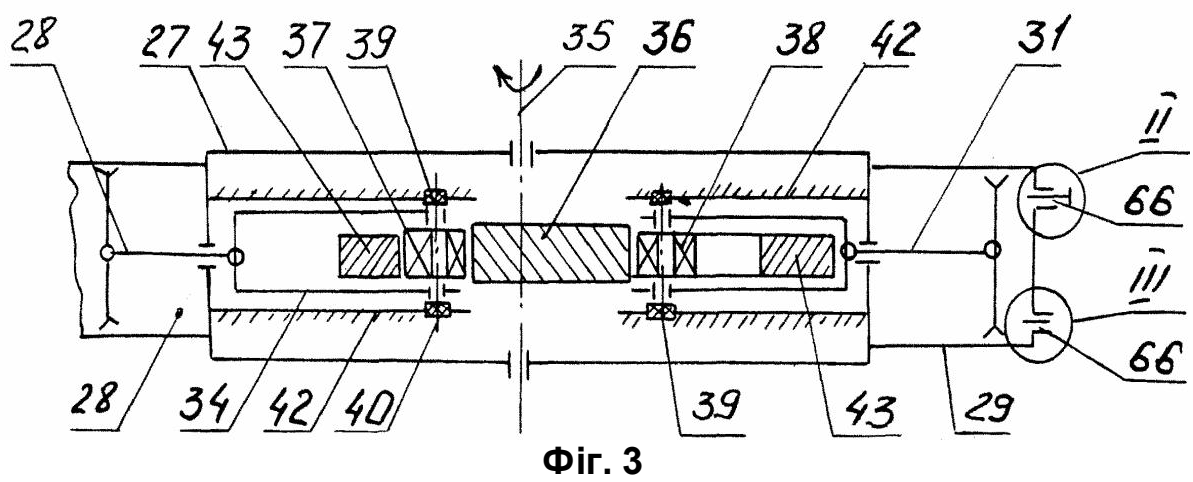


Fig. 1



A - A



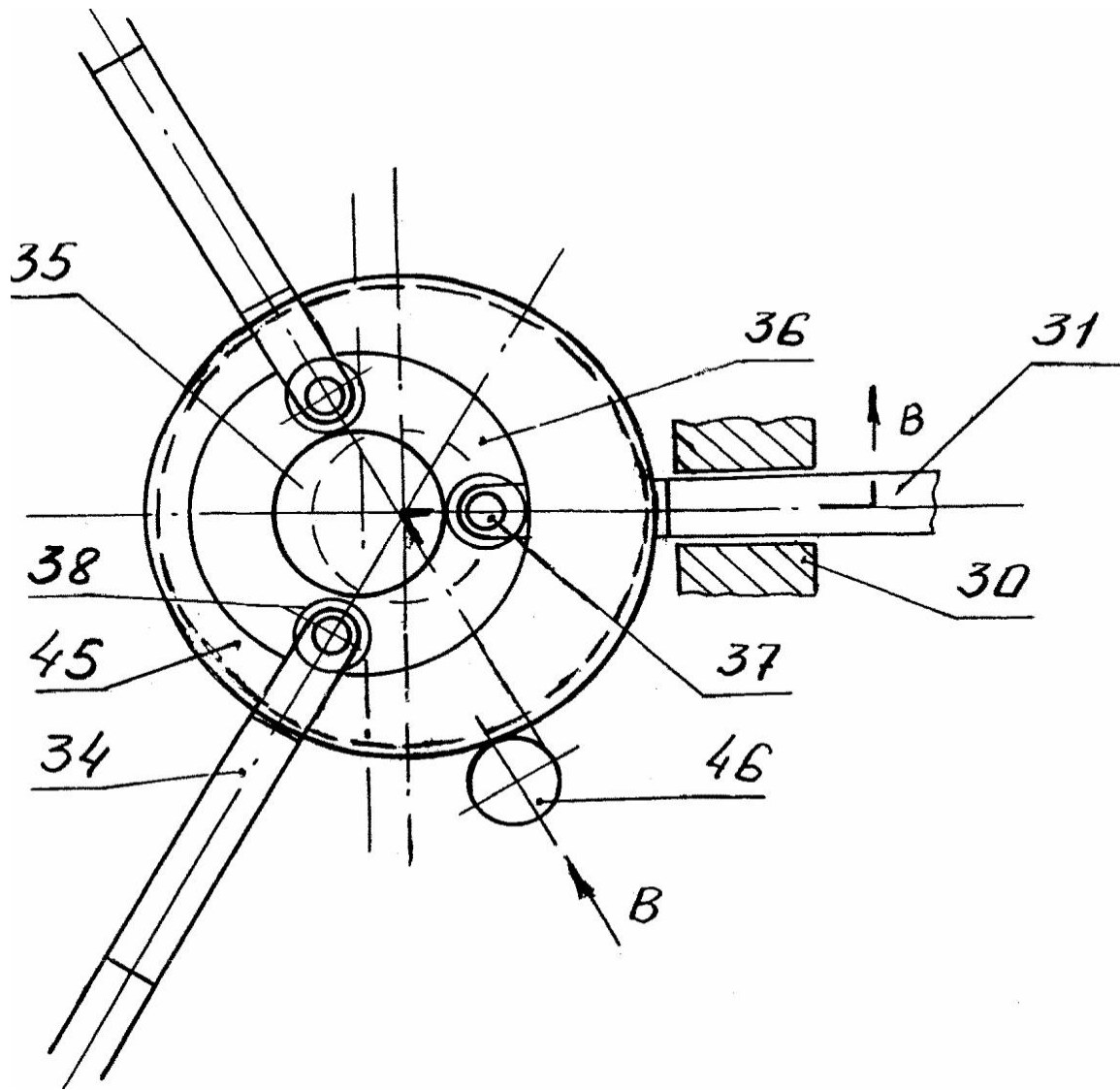


Fig. 4
I

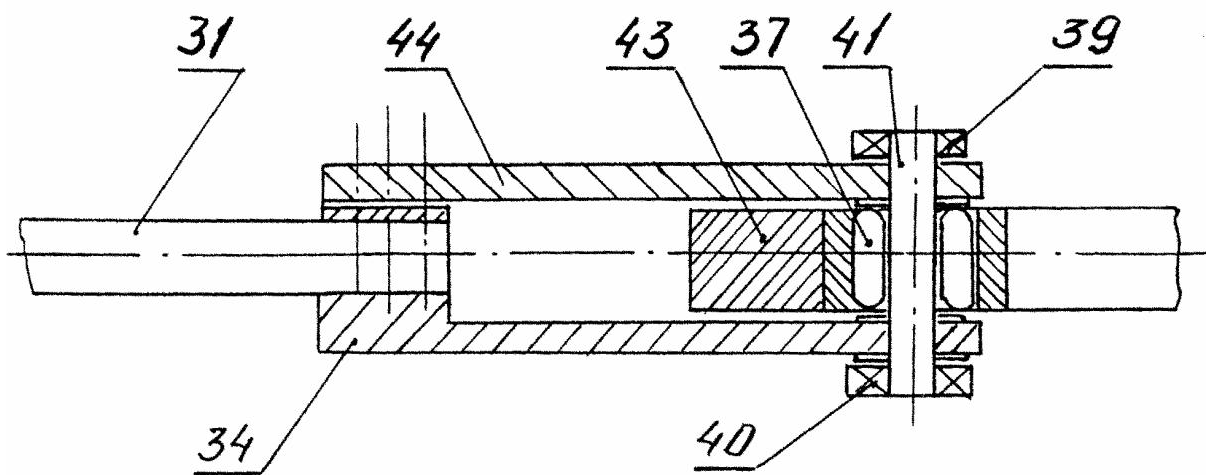
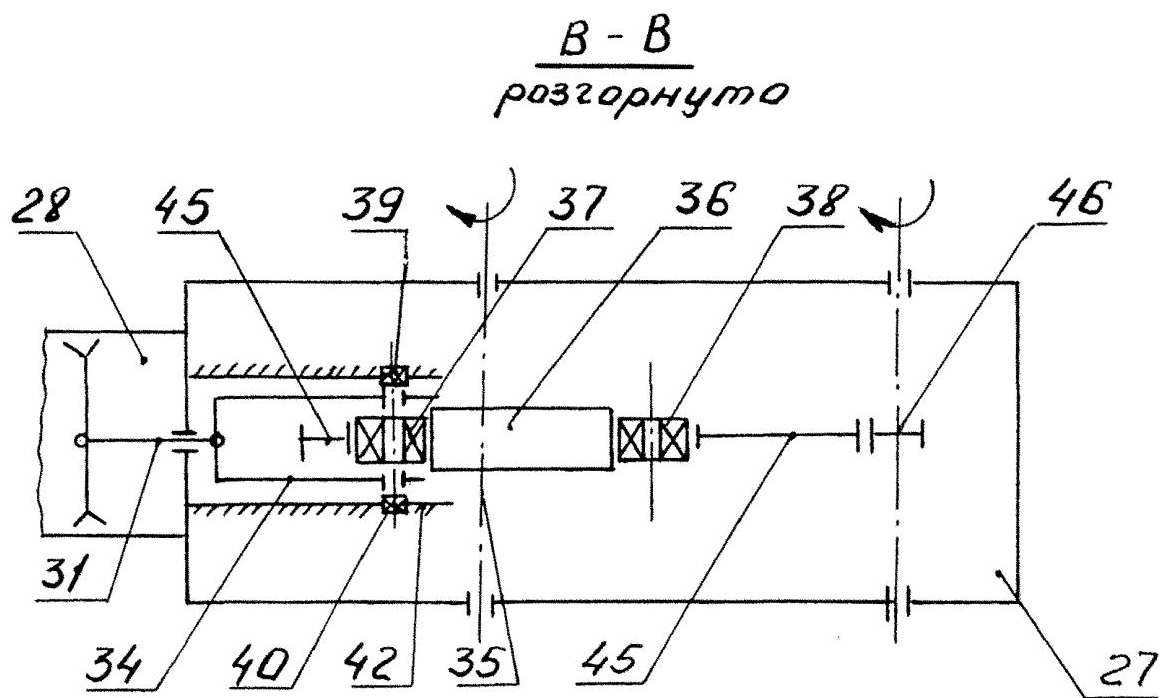
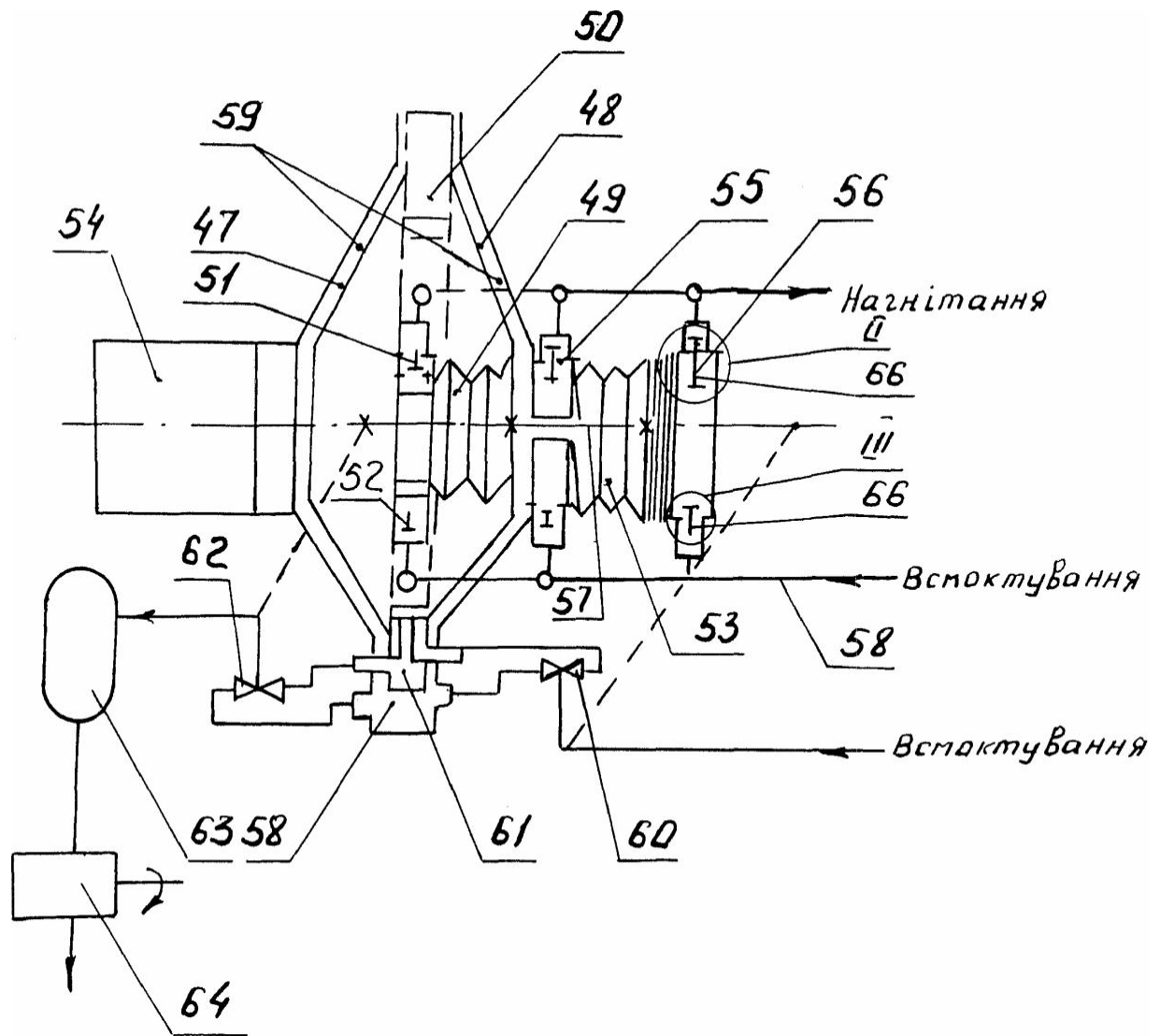


Fig. 5



Фиг. 6



Фіг. 7

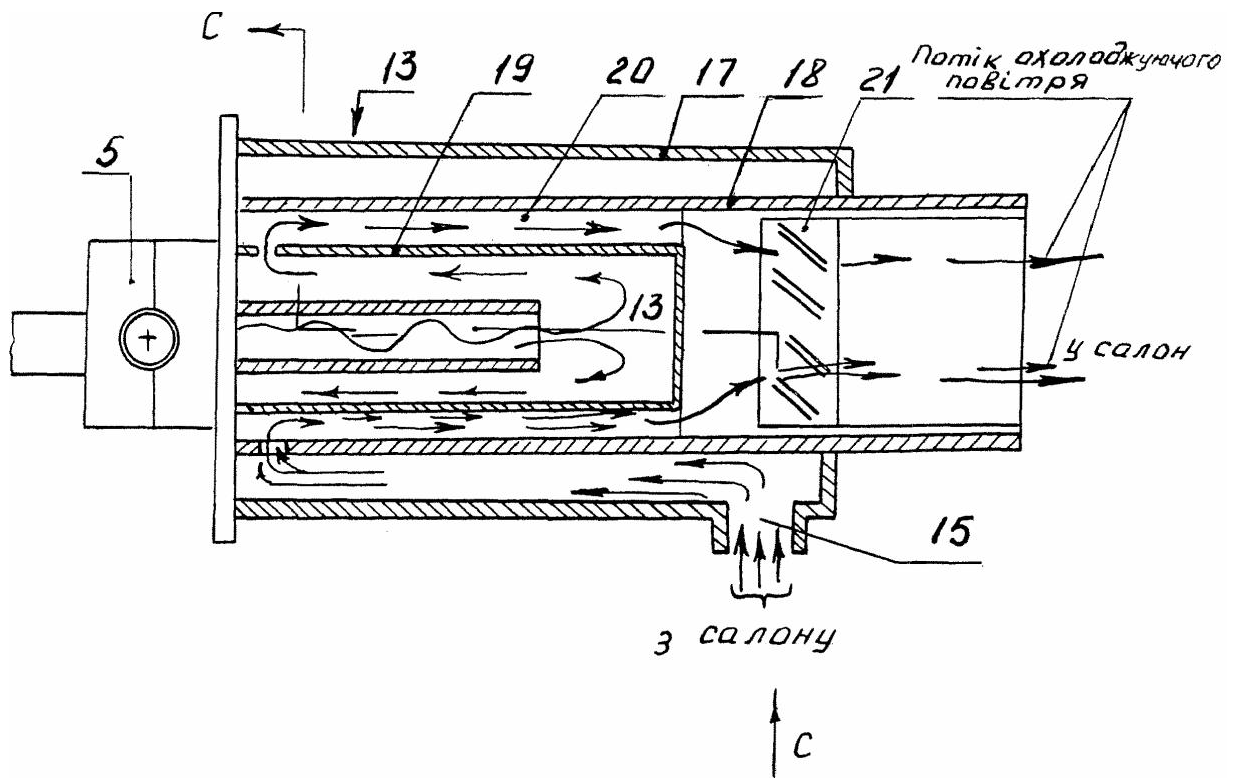


Fig. 8

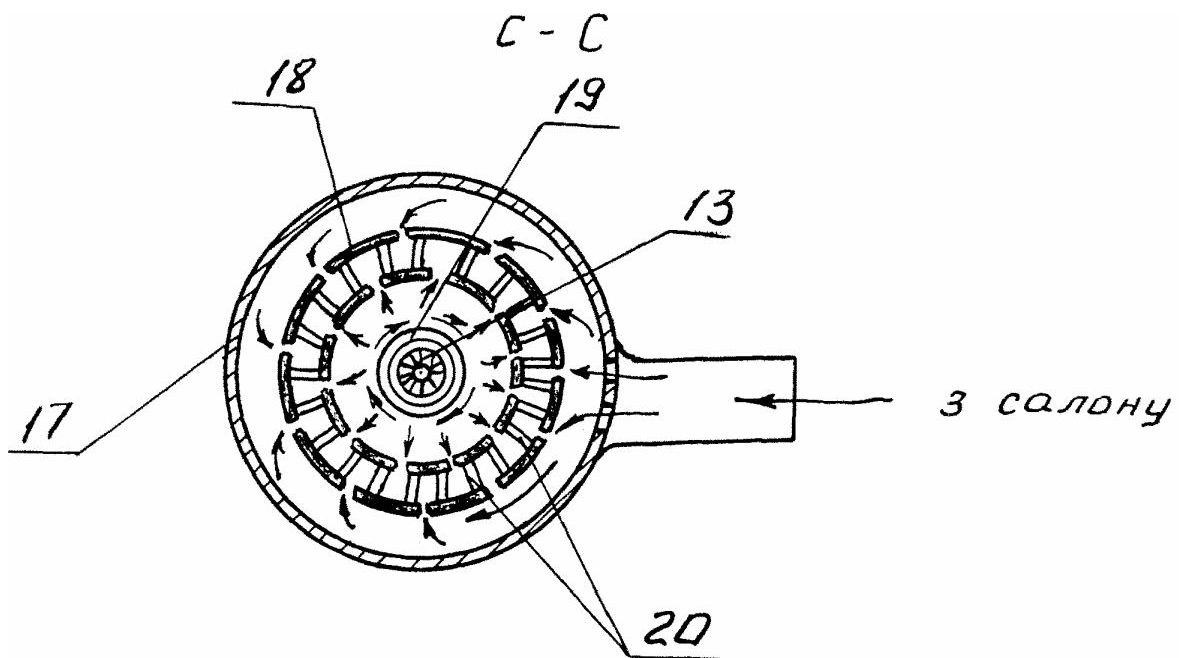
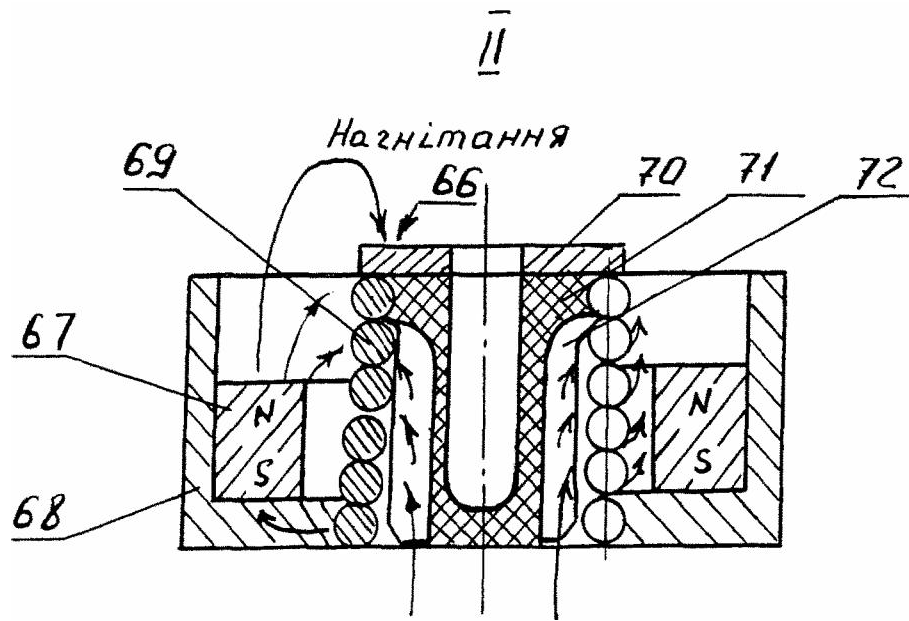
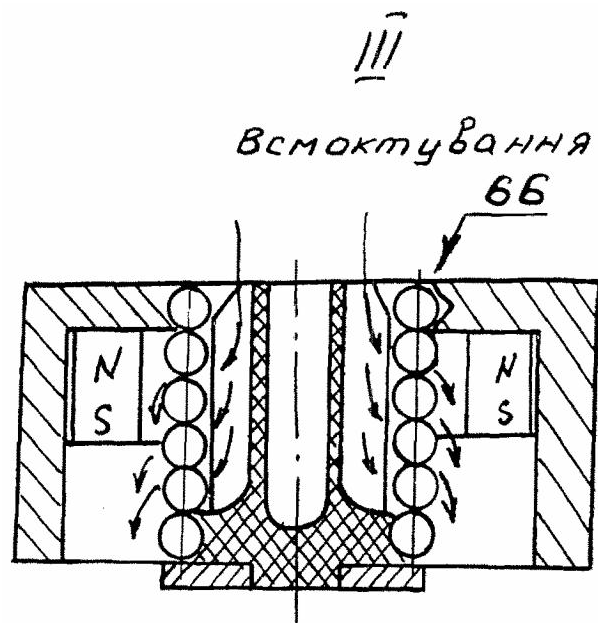


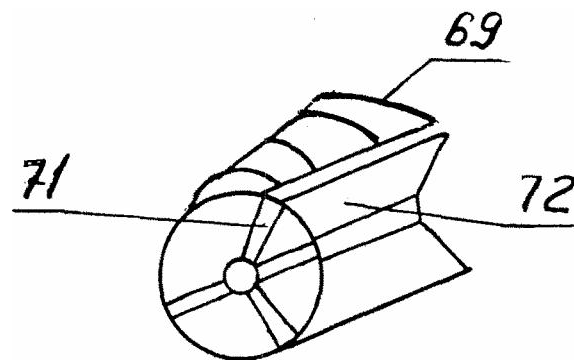
Fig. 9



Фіг. 10



Фіг. 11



Фіг. 12

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
