



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71019 (13) C2
(51) 7 B23B1/00, B23Q3/152, F16C32/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛЕВІТАЦІЙНОГО ТОЧІННЯ ТОНКОСТІННИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) 2002010498

(22) 21.01.2002

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Пашков Євген Валентинович, Вожжов Андрій
Анатолійович, Потеряхін Валерій Борисович(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 1776490 A1, 23.11.1992

WO 00/02690, 20.01.2000

JP 61184218, 16.08.1986

US 5293794 A1, 15.03.1994

(57) Пристрій для левітаційного точіння тонкостін-
них циліндричних деталей, який містить план-
шайбу, зовнішній статор з осерддями і багатофаз-

ними обмотками, полюсні наконечники якого ство-
рюють радіальну газову опору, а також осьовий
левітуючий газоманітний упор, який **відрізня-
ється** тим, що зовнішній, встановлений на план-
шайбі, статор виконано з двома рядками розташо-
ваних по колу осердь, охоплених фазними обмот-
ками з послідовною коловою перестановкою фаз
на сусідніх осерддях, причому один рядок осердь з
полюсними наконечниками, що створюють раді-
альну газову опору, розміщено в зоні встанов-
лення оброблюваної деталі, а другий - в зоні вста-
новлення левітуючого упору, який виконано у ви-
гляді тонкостінного стакану, донна частина якого
повернена до деталі, а в порожнині розміщено
внутрішній статор у вигляді циліндра.

Винахід відноситься до машинобудування і
призначений для обробки точінням тонкостінних
деталей (ТД) машин і приладів, таких як гільзи,
стакани, порожнисті ротори асинхронних двигунів,
тахогенераторів, порошкових муфт та ін.

Виробництву відомі пристрої для обробки то-
чінням тонкостінних деталей.

Пристрій для обробки тонкостінних циліндрич-
них деталей за а.с. №1569097, СРСР, МКІ В23В
35/00, Бюл. №21, опубл. 07.06.90, засновано на
використанні зовнішнього статора з обмотками,
полюсні наконечники якого створюють газовий
радіальний підшипник для оброблюваної деталі,
оберненої магнітним полем. Осьове положення
оброблюваної деталі забезпечується газоманіт-
ними упорними підшипниками і вакуумним присо-
сом.

До недоліків пристрою слід віднести можли-
вість інерційного проковзування левітуючого осьо-
вого упору відносно торця деталі, що негативно
позначається на якості його поверхні, а також осьо-
ве зсування упору під дією осьової складової сили
різання R_x , що знижує точність виконання осьових
розмірів.

В пристрої за а.с. №1583217 СРСР, МКІ В23В
1/00, опубл. 07.08.90., Бюл. №29, осьові левітуючі
упори у вигляді барабанів призначені також для
передачі обертаючого моменту оброблюваної де-
талі типа "кільця", яка встановлена на газовій ра-
діальній опорі, тобто левітує.

Основні недоліки такі ж як і у попереднього
пристрою: податливість осьового упору під дією
осьової складової сили різання, що негативно по-
значається на точності виконання осьових розмі-
рів, а також можливість просушування деталі від-
носно упорів при розгоні гальмуванні внаслідок
інерційності.

Як прототип взято пристрій для токарної обро-
бки тонкостінних циліндрів за а.с. №1776490,
СРСР, МКІ В23В 1/00, опубл. 23.11.92, Бюл. №43.
Він містить зовнішній статор з фазними обмот-
ками, які забезпечують обертання деталі, встано-
вленої в радіальному газовому підшипнику, ство-
реному полюсними наконечниками статора.

Осьове положення деталі забезпечується ле-
вітуючим упором, який сприймає дію осьової скла-
дової сили різання R_x , а також тягове зусилля,
діюче уздовж осі пристрою і створеного лінійними
асинхронними двигунами, вбудованими в зовніш-
ній статор.

Недоліками пристрою є: складність констру-
ктивного виконання; можливість інерційного просу-
шування деталі відносно упору; подвійне наванта-
ження на упор від дії тягового зусилля, яке ство-
рено лінійними двигунами і осьової складової сили
різання R_x , що призводить до його осьового пере-
міщення і до зниження точності виконання осьових
розмірів; часткова втрата обертового моменту з-за
вбудованих лінійних двигунів, що негативно впли-
ває на продуктивність обробки.

(13) C2

(11) 71019

(19) UA

В основу запропонованого винаходу покладено задачу усунення можливості інерційного проковзування левітуючої деталі відносно левітуючого упору і навпаки, а також осьового зсунення упору під дією сил підпору деталі до упору.

Сутність винаходу міститься в тому, що в конструкції пристрою для левітаційного точіння, у якому є планшайба, зовнішній статор з осердями і багатофазними обмотками, полюсні наконечники якого створюють радіальну газову опору, а також осьовий левітуючий газоманітний упор, зовнішній, встановлений на планшайбі, статор, який виконано з двома рядками розташованих по колу осердь, охоплених фазними обмотками з послідовною коловою перестановкою фаз на сусідніх осердях, причому один рядок осердь з полюсними наконечниками, утворюючими радіальну газову опору, розміщено в зоні установки оброблюваної деталі, а другий - зоні розміщення левітуючого упору, який виконано у вигляді тонкостінного стакану, донна частина якого повернута до деталі, а у порожнині розміщується внутрішній статор у вигляді циліндра, який закріплений на планшайбі.

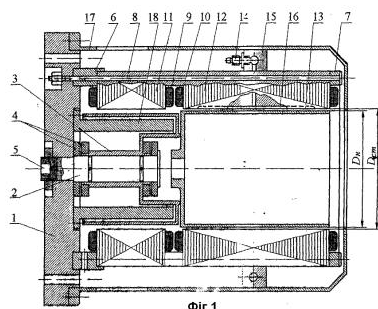
При порівнянні аналогів і прототипу з запропонованим технічним рішенням видно, що воно виявляє нові технологічні властивості, які містяться, по-перше, в забезпеченні синхронного обертання деталі і упору, що виключає їх відносне проковзування, і поліпшення якості обробки торцевої поверхні деталі, а, по-друге, в розвантажуванні газоманітних опор упору від дії сил підпору деталі на нього, що сприяє точності виконання осьових розмірів. Крім того, суттєво спрощується конструкція пристрою за рахунок відмови від використання вбудованих у зовнішній статор лінійних асинхронних двигунів і підвищується обертовий момент, що дозволяє підвищити момент різання, а, як наслідок, і продуктивність точіння.

На Фіг.1 представлено загальний вигляд пристрою в розрізі; на Фіг.2 - схема взаємодії магнітних потоків з вихровими струменями; на Фіг.3 - схема підключення обмоток котушок зовнішнього статора.

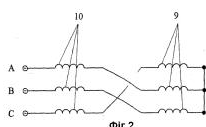
Пристрій (Фіг.1) складається із планшайби 1 з віссю 2, яка утворює із упором 3 у вигляді тонкостінного стакану і двома парами кільцевих магнітів 4 газоманітну опору, подача повітря до якої здійснюється через отвір 5. В кільцевій проточці планшайби розміщено центруюче кільце 6, яке разом з притискним кільцем 7 і стяжними гвинтами 8 призначено для монтажу шихтованого зовнішнього статора з багатофазними (наприклад трифазними) обмотками котушок 9 та 10, розміщених на осердях 11 та 12, розташованих по колу в два рядка відповідно один рядок - в зоні упору, що обертається, другий - в зоні оброблюваної деталі 13. Полюсні наконечники осердь створюють радіальний газовий (повітряний) підшипник, підведення повітря до якого здійснюється за допомогою штуцерів 14, розподіляючого кільця 15 і закритих повздовжніх канавок 16. Зовні статор закрито кожухом 17, який має отвори для виходу в атмосферу відпрацьованого повітря. Усередині упора 3 розміщено внутрішній циліндричний статор 18, закріплений на планшайбі і сприяючий зменшенню розсіювання магнітного потоку, який створено обмотками 9, а також досягненню синхронної швидкості обертуті з оброблюваною деталлю.

Підключення обмоток до живлення, наприклад, трифазної напруги здійснено за схемою, яка надана на Фіг.2, в основу якої покладено коловою перестановку фаз на сусідніх обмотках осердь.

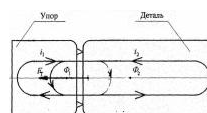
Працює пристрій наступним чином. Після встановлення оброблюваної деталі 13 в порожнину газового підшипника діаметром $D_{уст}$ і подавання повітря в канавки 16, живленням обмоток 9 та 10 трифазним змінним струмом забезпечується синхронне обертання відповідно упору 3 і деталі 13. Оскільки обмотки котушок зміщені в коловому напрямі відносно один одного на 120° , то вихрові струми, створені магнітними потоками котушок в упорі і в деталі, взаємодіючи з магнітними потоками, які створені цими котушками, забезпечують притягнення деталі до упору тяговим зусиллям F_T , тобто механічний контакт деталі з донною частиною упору (Фіг.3).



Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3