



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84885 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
B23B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ БЕЗКОТАКТНОГО БАЗУВАННЯ НЕЖОРСТКИХ ДИСКІВ В ЗОНІ ОБРОБКИ ТОЧІН-  
НЯМ

1

2

(21) а200604563

(22) 25.04.2006

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл. № 23, 2008 р.

(72) ПАШКОВ ЄВГЕНІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, UA,  
БОХОНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA(56) UA 71021 C2, 7 B23B1/00, B23Q3/152,  
H02K7/00, 15.11.2004

UA 61992 C2, 7 B23B1/00, 15.12.2003

JP 59053137 A, B23Q3/12, B23B19/02, 27.03.1984

JP 61226239 A, B23Q3/06, 08.10.1986

JP 60127935 A, B23Q3/08, H01L21/68, 08.07.1985

US 3868118, B23G3/152, 25.02.1975

(57) Пристрій для безконтактного базування нежорстких дисків в зоні обробки точінням, що містить

корпус у вигляді планшайби, яка виконує роль статора, кільцеві зубчасті магнітопроводи з фазними котушками, тримачі магнітопроводів у вигляді секторів з карманами на поверхнях, повернутих до деталі, що обробляється, який відрізняється тим, що на периферії торцевої поверхні планшайби, концентрично магнітопроводам, виконана кільцева канавка під Г-подібні осердя з фазними котушками, полюсні наконечники яких звернені до зовнішньої твірної диска, що обробляється, причому радіальні площини розташування полюсних наконечників зубчастих кільцевих магнітопроводів і Г-подібних осердь суміщені, а порожнини карманів тримачів, що розміщені між радіальними рядами полюсних наконечників з котушками, з'єднані каналами з вакуум-насосом.

Винахід відноситься до машинобудування і призначений для обробки точінням нежорстких деталей типу «диск», до яких відносяться плоскі ротори електричних машин, електровимірювальних приладів, муфт і інш.

Відомі пристрої для обробки нежорстких циліндричних деталей, до числа яких можна віднести пристрій для левітаційної обробки точінням тонкостінних деталей [патент №71021, Україна; заявлено 28.01.2002; Бюлл. №11 от 15.11.2004], принцип роботи якого заснований на безконтактному базуванні деталей, що обробляються, і здійснюється за допомогою електромагнітних полів, що створюються статорними фазними обмотками і аеростатичними радіальними опорами.

Використати подібну конструкцію пристрою для обробки точінням нежорстких дисків неможливо внаслідок відсутності у останніх зовнішньої твірної поверхні необхідної площі, яка потрібна для створення радіального зусилля, що центрує диск, який обробляють, відносно осі пристрою.

За найближчий аналог взято пристрій для токарної обробки тонкостінних циліндричних деталей [патент України №61992, Бюл. 12, 2003], що містить чашечний корпус, що є статором, на дні якого

розміщено концентричне кільцеві зубчасті магнітоприводи з фазними котушками, які зафіксовані тримачами у вигляді секторів, що розташовані між радіальними рядами полюсних наконечників магнітоприводів з котушками, торцові поверхні яких, повернені до деталі, що обробляється, містять закриті кармани, пов'язані з джерелом стисненого повітря, і які є аеростатичними осьовими опорами, а стінка чашечного корпусу являє собою радіальну аеростатичною опорою для циліндричної деталі, що обробляється.

При живленні фазних котушок створюються сили притягання деталі, що обробляється, до полюсних наконечників кільцевих магнітоприводів, обертаючий момент і центруючі сили, що спрямовані по радіусах до осі пристрою (осі обертання).

Основним недоліком даного пристрою є неможливість забезпечення точного центрування деталі (диска), що обробляється, яка не має розвинутої зовнішньої циліндричної поверхні, що є необхідною умовою для застосування радіальних аеростатичних (гідростатичних) опор, а однакові по величині радіальні центруючі сили, що створюються фазними котушками, не здатні компенсувати дію сили ваги деталі і сил різання. Все це при-

(13) C2

(11) 84885

(19) UA

водить до зниження точності обробки, і не сприяє підвищенню продуктивності за рахунок інтенсифікації режимів різання.

В основу винаходу покладена задача створення пристрою, у якому виникають радіальні сили, що центрують деталь, що обробляється, і компенсують дію сил ваги і різання, що сприяє підвищенню точності обробки і продуктивності.

Суть винаходу полягає в тому, що в пристрої для безконтактного базування нежорстких дисків в зоні обробки точінням, який містить корпус у вигляді планшайби, що виконує роль статора, кільцеві зубчасті магнітоприводи з фазними котушками, тримачі магнітоприводів у вигляді секторів з карманами на поверхнях повернених до деталі, що обробляється, на периферії торцової поверхні планшайби, концентричне магнітоприводам, виконана кільцева канавка під Г-подібні осердя з фазними котушками, полюсні наконечники яких повернені до зовнішньої твірної диска, що обробляється, причому радіальні площини розташування полюсних наконечників зубчастих кільцевих магнітоприводів і Г-подібних осердь суміщені, а порожнини карманів тримачів, що розміщені між радіальними рядами полюсних наконечників з котушками, поєднані каналами з вакуум-насосом.

При порівнянні аналогів з запропонованим технічним рішенням видно, що воно забезпечує досягнення нових технологічних можливостей, які полягають в створенні додаткових силових впливів на деталь, що обробляється, сприяючи збільшенню центруючих сил, обертаючого моменту і підіймальної сили, яка діє в осьовому напрямі, що дозволяє збільшувати режими різання, а внаслідок і продуктивність.

Крім того, адресне живлення котушок Г-подібних осердь різною по величині живильною напругою, яка відмінна від напруги, що подається на котушки кільцевих магнітоприводів, дозволяє створювати направлений силовий вплив на деталь, що обробляється, з метою компенсації гравітаційних сил і сил різання, тобто змінювати динаміку процесу точіння, що особливо важливо в умовах гнучкого автоматизованого виробництва.

На Фіг.1 представлений загальний вигляд пристрою в розрізі; на Фіг.2 - вигляд з боку деталі, що обробляється; на Фіг.3 - схема з'єднання обмоток; на Фіг.4 - схема магнітних потоків, що створюються котушками.

Пристрій (фиг.1) виконано на базі корпусу, що містить фланець 1 для закріплення на технологічному обладнанні і планшайбу 2 з кільцевими концентричними канавками 3, в яких розміщені кільцеві шихтовані зубчасті магнітоприводи 4 з полюсними наконечниками 5, Г-подібні осердя 6 з

полюсними наконечниками 7 з фазними (наприклад, трифазними) котушками 8 і 9, відповідно.

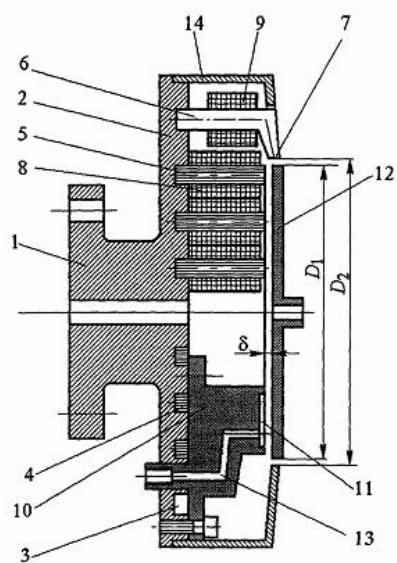
Закріплення кільцевих магнітоприводів і осердь в кільцевих канавках здійснюється за допомогою тримачів 10 у вигляді секторів, забезпечених карманами 11 на поверхнях, повернутих до торцової поверхні диска, що обробляється, 12 і поєднаних каналами 13 з вакуум - насосом (на Фіг.не показаний). Захист котушок від несанкціонованого впливу здійснюється за допомогою кришки 14.

Працює пристрій таким чином. Диск 12, що обробляється, діаметром  $D_1$  встановлюється в ложемент діаметром  $D_2$ , створений полюсними наконечниками 7 осердь 6 і підтискується до полюсних наконечників 5 атмосферним тиском при створенні вакууму в порожнинах 11 тримачів 10, які по своїй суті є вакуумними присосами. Живленням фазних котушок 8 (Фіг.3) трифазною змінною напругою збуджуються магнітні поля (Фіг.4), які переміщуються по колу (обертаються) і по радіусу в протилежні боки. Під їх дією в диску наводяться ЕДС і протікають трифазні вихрові струми, які взаємодіють з магнітними потоками, що проходять через полюсні наконечники.

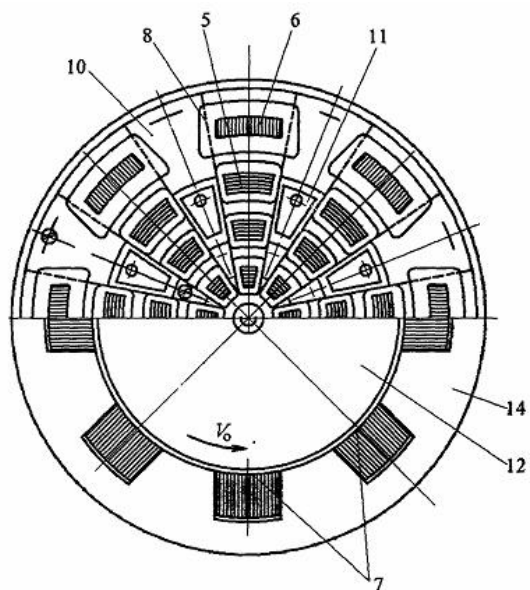
Як наслідок створюються осьові сили відштовхування диска від полюсних наконечників 5 з утворенням зазора  $\delta$ , радіально направлені центруючі сили, які прагнуть компенсувати дію сили ваги диска, і сили, що спричиняють обертання диска в напрямі колової швидкості різання  $V_0$  (Фіг.2).

Для радіальної складової сили різання, яка прагне зсунути диск в радіальному напрямі, компенсується відповідною по величині радіально направленою силою  $F$ , що виникає при взаємодії магнітних потоків, які створюються котушками 9, з вихровими струмами в диску, що збуджуються магнітними потоками котушок 8, розташованих біля осердь 6.

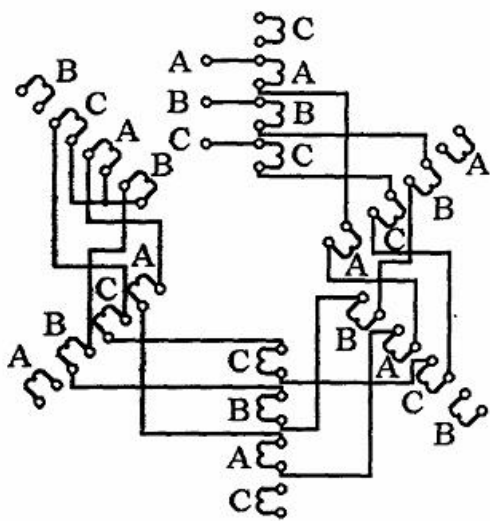
Магнітні поля, що створюються котушками 9, переміщуються (обертаються) по колу синфазно з магнітними полями котушок 8. Зміною напруги живлення котушок 9 регулюється величина радіального силового впливу на диск, що обробляється. Крім того, трифазні обмотки котушок 9, зсунуті в коловому напрямі відносно одна відносно іншої на  $120^\circ$ , створюють додатковий обертаючий момент, аналогічно асинхронним двигунам, а кутове розташування полюсних наконечників 7 по відношенню до диска 12, що обробляється, забезпечує створення додаткової підіймальної сили, що діє в осьовому напрямі і компенсує дію осьової складової сили різання.



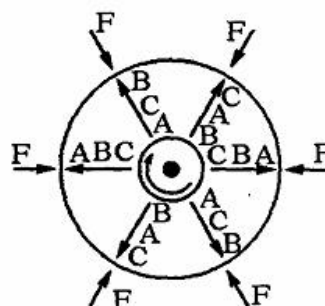
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4