



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50407

(13) A

(51) 6 B25B21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ ГАЙКОВЕРТ

1

2

(21) 2002010092

(22) 03 01 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Кулинич Іван Якович, Сиротюк Валерій Миколайович, Чухрай Володимир Євгенович

(73) ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пневматичний гайковерт, що містить корпус, розташований в ньому пневмодвигун і перемикач напряму обертів шпинделя з пневмоприводом, датчик зупинки шпинделя та систему керування

режимами загвинчування, що пневматично з'єднана з магістральним повітропроводом, пневмодвигуном і пневмоприводом перемикача напряму обертів шпинделя, а електрично - з датчиком зупинки шпинделя, який відрізняється тим, що датчик зупинки шпинделя виконаний у вигляді послідовно з'єднаних електронно-оптичного перетворювача обертів шпинделя, підсилювача-формуєча імпульсів, детектора-інтегратора і ключа реверсивного пристрою, що електрично з'єднаний із системою керування режимами загвинчування

Винахід стосується засобів механізації і автоматизації складальних процесів в машинобудуванні, приладобудуванні і ремонті машин, зокрема пристроїв для загвинчування різбових деталей - гайок, гвинтів, болтів та інших

Відомий пневматичний гайкокрут [декларацийний патент України № 40759А, В25В 21/00, опубл. 15 08 2001р., бюл. № 7], що містить корпус, розташований в ньому пневмодвигун і перемикач напряму обертів шпинделя з пневмоприводом, датчик зупинки шпинделя та систему керування режимами загвинчування, що пневматично з'єднана з магістральним повітропроводом, пневмодвигуном і пневмоприводом перемикача напряму обертів шпинделя, а електрично - з датчиком зупинки шпинделя. Останній є датчиком відцентрованого типу, що має нормально замкнені (НЗ) контакти у вигляді щіток, котрі контактують із шайбою закріпленою на підпружиненій втулці. Розмикання цих контактів здійснюється під дією відцентрової сили кульок на підпружинену втулку під час обертання шпинделя. Підпружинена втулка і сепаратор з кульками посаджені на видовжувачеві шпинделя, а щітки через проміжну втулку закріплені до корпусу гайкокрута

Проте у відомому гайкокруті видовжувач шпинделя разом з сепаратором збільшують його габарити і інерційний момент шпинделя. За рахунок цього обмежується зона доступності гайкокрута до різбових з'єднань, а також зменшуються оберти шпинделя і крутний момент під час загвинчування і

затягування різьби

В основу винаходу поставлена задача створення такого пневматичного гайкокрута, в якому нове виконання датчика зупинки шпинделя не впливатиме на частоту обертання і крутний момент шпинделя, а його габарити не зменшують зону доступності гайкокрута до різбових з'єднань

Поставлена задача вирішується тим, що в пневматичному гайкокруті, котрий містить корпус, розташований в ньому пневмодвигун і перемикач напряму обертів шпинделя з пневмоприводом, датчик зупинки шпинделя та систему керування режимами загвинчування, що пневматично з'єднана з магістральним повітропроводом, пневмодвигуном і пневмоприводом перемикача напряму обертів шпинделя, а електрично - з датчиком зупинки шпинделя, згідно з винаходом датчик зупинки шпинделя виконаний у вигляді послідовно з'єднаних електронно-оптичного перетворювача обертів шпинделя, підсилювача-формуєча імпульсів, детектора-інтегратора і ключа реверсивного пристрою, що електрично з'єднаний із системою керування режимами загвинчування

В запропонованому гайкокруті датчик зупинки шпинделя має лише оптичний зв'язок із шпинделем через електронно-оптичний перетворювач обертів шпинделя і тому не впливає на частоту його обертання і крутний момент

Електронно-оптичний перетворювач обертів шпинделя кріпиться до корпусу гайкокрута, але завдяки мініатюрним елементам електроніки з

(13) A
(11) 50407
(19) UA

яких він складається, не виходить за його межі і тому не зменшує зони доступності гайкокрута до різьбових з'єднань

На фіг 1 зображена структурна схема гайкокрута, на фіг 2 - його принципова електронно-пневматична схема

Пневматичний гайкокрут (фіг 1) складається з корпусу 1, в якому розташовані пневмодвигун та перемикача напряду обертів шпинделя (на фіг 1 не показані), системи керування режимами загвинчування 2, пневмоприводу 3 перемикача напряду обертів шпинделя 4 і оптоелектронного датчика зупинки шпинделя 5. Останній має послідовно з'єднані між собою електронно-оптичний перетворювач 6 обертів шпинделя, підсилювач-формував імпульсів 7, детектор-інтегратор 8 і ключ реверсивного пристрою 9, що електрично з'єднаний із системою керування режимами загвинчування 2, яка пневматично з'єднана з пневмодвигуном, пневмоприводом 3 перемикача напряду обертів шпинделя і магістральним повітропроводом.

Електронно-оптичний перетворювач 6 (фіг 2) обертів шпинделя складається з світлодіода 10, фотодіода 11 і резистора 12. Світлодіод 10 і фотодіод 11 прикріплені до корпусу гайкокрута 1 через проміжну втулку (на фіг 1 і фіг 2 не зображена) і розташовані з протилежних сторін шпинделя 4 навпроти його отворів 13, які виконують функцію обтюратора.

Підсилювач-формував імпульсів електронно-оптичного перетворювача 6 обертів шпинделя виконаний на основі транзисторів 14 і 15 з розділювальним конденсатором 16 і резисторів 17, 18, 19, 20, що забезпечують режими їх роботи.

У склад детектора-інтегратора 8 входять діоди 21, 22 та конденсатор 23.

До ключа реверсивного пристрою 9 відносяться транзистор 24 і реле 25 з нормально замкненими (НЗ) контактами 26, що влаштовані в систему керування режимами загвинчування 2.

Конденсатор 27, стабілітрон 28 і гасильний резистор 29 призначені, при необхідності, для стабілізації напруги.

На шпинделі 4 кріпиться змінна головка 30, у якій утримується гайка 31, котру необхідно нагвинтити на парну деталь (на фіг 2 не зображена).

Функцію НЗ контактів датчика зупинки шпинделя відцентрового типу виконують НЗ контакти 26 реле 25, що є елементами ключа реверсивного пристрою 9.

Система керування 2 має (фіг 2) електропневмоклапани 32 і 33, редуктор тиску 39, зворотні клапани 35, 36, 37, пневмодроселі 38, 39, пневмоелектроперетворювачі 40, 41, реле часу 42, перемикач 43.

До корпусу гайкокрута 1 прикріплена додаткова бокова ручка 44, кулачок якої може взаємодіяти з мікроперемикачем 45, що має НЗ і НР контакти.

Подача стисненого повітря в систему керування здійснюється із магістрального повітропроводу 46, а пневматичний зв'язок між її елементами - повітропроводами 47, 48, 49, 50. Для вмикання обертів шпинделя гайкокрута призначена клавиша 51.

Гайкокрут працює наступним чином. Під час натискання на клавишу 51 вмикання обертів шпин-

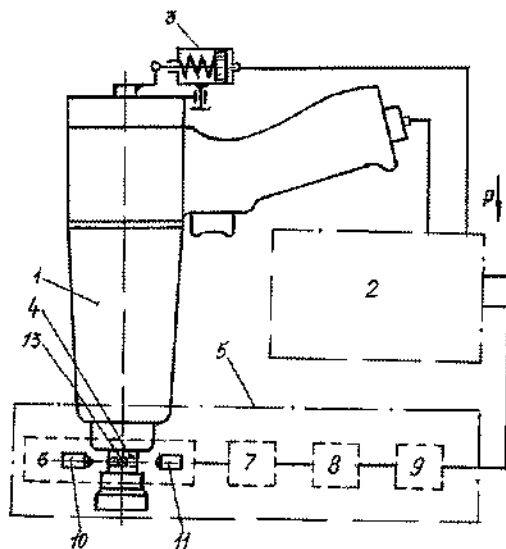
деля повітря під тиском Р через магістральний повітропровід 46 поступає у регулятор тиску 34, а далі з меншим тиском Р, через зворотний клапан 35 і повітропровід 48 подається у пневмодвигун гайкокрута 1. Величина тиску Р₁ регулюється так, щоб крутний момент на шпинделі 4 не пошкодив різьбу у випадку її заклинювання. Тиск Р у живильний повітряний магістралі встановлюється з розрахунку забезпечення потрібного моменту затягування різьби. Після поступлення стисненого повітря у пневмодвигун шпиндель 4 разом із змінною головкою 30 і гайкою 31 починає обертатися в напрямку загвинчування різьбової пари. Під час обертання шпинделя 4 утворюється перервний світловий потік від світлодіода 10 до фотодіода 11, в якому утворюється пульсуюча напруга, котра збільшується підсилювачем-формувавцем 7 імпульсів обертів шпинделя і через розділювальний конденсатор 16 поступає на детектор-інтегратор 8. Через певну кількість імпульсів напруга на конденсаторі 23, з'єднаному з базою транзистора 24, стане достатньою для його відкриття. За рахунок струму, що протікатиме по колекторно-емісійному переходу та котушці реле 25, його НЗ контакти 26 розімкнуться. Одночасно з подачею у пневмодвигун стиснене повітря через повітропровід 50 і пневмодросель 39 поступає в пневмоелектроперетворювач 40 і замикає його НР контакти. Пневмодросель 39 відрегульовано таким чином, щоб замикання НР контактів пневмоелектроперетворювача 40 сталося з заданим запізненням після розмикання НЗ контактів 26 реле 25.

У випадку заклинювання різьби шпиндель 4 не обертатиметься і світловий потік від світлодіода 10 до фотодіода 11 не змінюватиметься, незалежно від орієнтації отвору 13 шпинделя. Внаслідок цього постійна складова сигналу, що виходить з фотодіода 11 і підсилюється транзисторами 14 і 15 не проходитиме через розділювальний конденсатор 16, а транзистор 24 знаходитиметься у закритому стані і НЗ контакти 26 реле 25 замикаються. Струм проходить через НЗ контакти 26, НЗ контакти мікроперемикача 45, НР контакти пневмоелектроперетворювача 40 і НЗ контакти пневмоелектроперетворювача 41, замикається коло живлення реле часу 42, котре через перемикач 43 замкне коло живлення електропневмоклапана 32. Після цього повітря під тиском Р з магістрального повітропроводу 46 через електропневмоклапан 32 і повітропроводи 47 і 49 проходить у пневмоциліндр 3, який перемикає пневмодвигун гайкокрута на реверсивне обертання. Одночасно з цим стиснене повітря із повітропроводу 47 через зворотний клапан 37 і повітропровід 48 подається у пневмодвигун і шпиндель 4 починає обертатися у зворотному напрямку із збільшеним відносно наживлення крутним моментом. За рахунок реверсу усувається заклинювання різьби і виконавець має можливість, маніпулюючи гайкокрутом, зменшити похибки взаємного розташування різьбових деталей перед повторною спробою наживлення. Тривалість реверсу регулюється за допомогою реле часу 42, а перемикач гайкокрута на прямі оберти здійснюється автоматично. Під час реверсу стиснене повітря із повітропроводу 47 через пневмодросель 38 проходить у пневмоелектроперетворювач 41 і

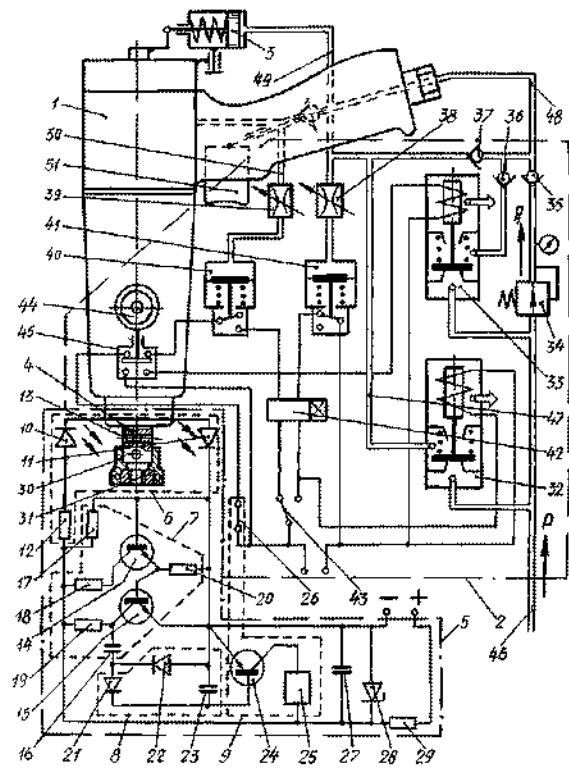
розмикає його НЗ контакти, що необхідно для блокування повторного вмикання реверсу внаслідок зупинки шпинделя 4, яка відбувається на переході від реверсу до прямих обертів

Після наживлення різьби виконавець переводить бокову ручку 44 у положення замикання НР контактів мікроперемикача 45 і одночасного замикання кола живлення електропневмоклапана 33

Після цього повтря під тиском Р з магістрального повітропроводу 46, минаючи редуктор тиску 34, через електропневмоклапан 33, зворотний клапан 36 і повітропровід 48 проходить у пневмодвигун і забезпечує затягування гайки Далі гайкокрут необхідно подати до касети і захопити головкою наступну аналогічну гайку, або замінити головку і захопити різьбову деталь іншого типорозміру



Фиг. 1



Фиг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71