



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111974** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)
H01H 9/00
G05F 1/147 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2014 02161	(72) Винахідник(и):	Бірінгер Альфред (DE), Ласслебен Даніель (DE), Шмеккебір Маріо (DE)
(22) Дата подання заявки:	09.08.2012	(73) Власник(и):	МАШІНЕНФАБРІК РАЙНХАУЗЕН ГМБХ, Falkensteinstrasse 8, 93059 Regensburg, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	11.07.2016	(74) Представник:	Пахаренко Антоніна Павлівна, реєстр. №4
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 2011 112 365.6	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2011029494 A1, 17.03.2011 DE 10315204 A1, 21.10.2004 DE 19546215 C1, 17.04.1997 DE 102008019472 A1, 22.10.2009
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	02.09.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	DE		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.05.2014, Бюл.№ 10		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.07.2016, Бюл.№ 13		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2012/065597, 09.08.2012		

(54) СТУПЕНЕВИЙ ПЕРЕМИКАЧ ЗІ ШНЕКОВИМ РЕДУКТОРОМ

(57) Реферат:

Винахід стосується шнекового редуктора, встановленого безпосередньо на головці ступеневого перемикача, який містить корпус, шнек і шнекове колесо, причому всередині шнекового редуктора передбачені засоби реєстрації обертального моменту, які охоплюють принаймні один радіоопитуваний датчик поверхневих акустичних хвиль, роторну і статорну секції антени.

UA 111974 C2

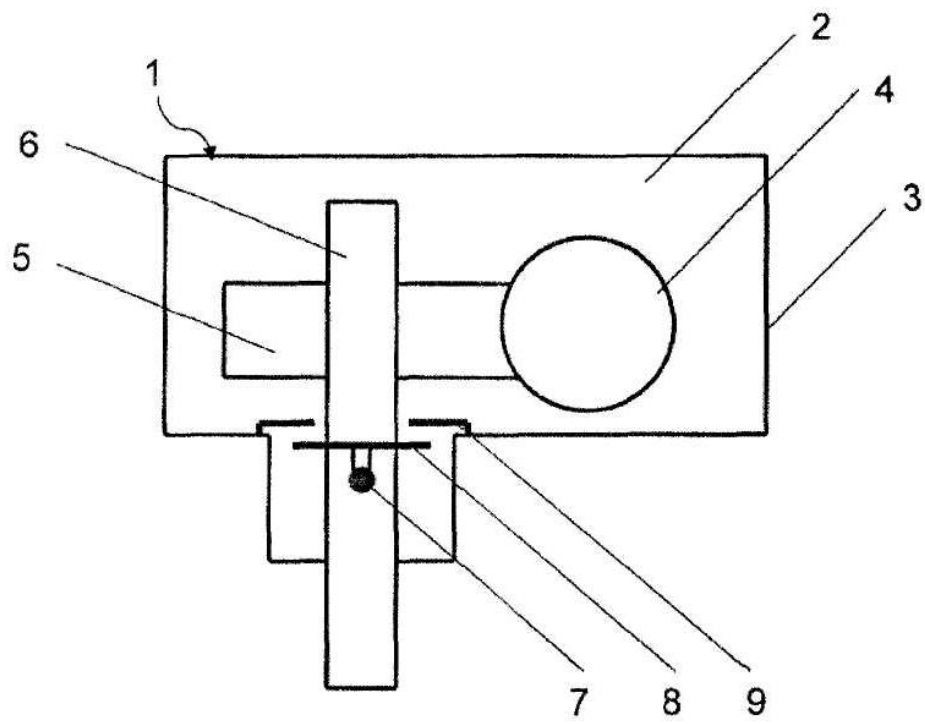


Fig. 2

Винахід стосується ступеневого перемикача зі шнековим редуктором, який встановлений на головці ступеневого перемикача і виконаний з можливістю перемикачання ступеневого перемикача за допомогою приводу та оснащений засобами для реєстрації обертового моменту.

Із викладеного опису винаходу DE 9744465C1 вже відомо, що існує дуже велика зацікавленість у забезпеченні контролю ступеневого перемикача протягом усього часу перемикачання навантаження для забезпечення можливості належного функціонування. Зазвичай для реалізації цього реєструють характеристику змін обертового моменту, поточне положення ступеневого перемикача в кожному випадку і порівнюють визначені пари величин із раніше записаними значеннями. При цьому характеристику змін обертового моменту при кожному перемикачнні навантаження визначають за ефективною потужністю приводу, виходячи з ефективних значень струму і напруги.

Зазвичай електродвигун приводять у дію ступеневим перемикачем за допомогою силового редуктора, конічного зубчатого редуктора та шнекового редуктора. Ці редуктори сполучені між собою валами і мають різні передаточні числа і коефіцієнти корисної дії. Обидва параметри можуть впливати на результати вимірювання обертових моментів. Наприклад, у пасовому редукторі при високій температурі може відбуватися проковзування паса, що призводить до зменшення коефіцієнта корисної дії. Проте, низька температура також суттєво впливає на характеристику змін обертового моменту.

На Фіг. 1 зображена спрощена характеристика першої стадії процесу перемикачання при температурі -20°C . На осі абсцис нанесені значення часу t , а на осі ординат - обертового моменту M . Момент часу A при цьому відповідає початку процесу перемикачання. Як можна побачити, спочатку спостерігається стрімке зростання обертового моменту. Причинами цього є зокрема жорсткість пасів силового редуктора в холодному стані і в'язкість мастильних матеріалів у шнековому редукторі та конічному зубчатому редукторі. Після подолання протидії цих факторів на першій стадії значення обертового моменту знижується до моменту часу B . Другий підйом, а саме між моментами часу B та C , пов'язаний із приведенням у дію енергоакумулятора. Незадовго до спрацьовування енергоакумулятор потребує більше енергії для збільшення натягу пружин. В момент часу C процес перемикачання завершується. В той час як другий, спричинений енергоакумулятором підйом є характерним для зміни обертового моменту при перемикачнні, перший підйом між моментами часу A і B завжди залежить від температури, тобто є нестабільним і не піддається розрахунку. Недоліком рівня техніки є те, що три редуктори спричиняють також похибки вимірювання. Вони визначаються добутком коефіцієнтів корисної дії та передаточних чисел окремих редукторів і почасти можуть бути дуже великими. Це особливо стосується перших перемикачнь після тривалого простою всієї групи редукторів.

Задачею винаходу є розроблення надійного засобу для якомога точнішої реєстрації обертового моменту для ступеневого перемикача з урахуванням впливу температури для виключення впливу параметрів усього приводу, які зумовлюють похибки вимірювання.

Задачу вирішено в ступеновому перемикачі з ознаками першого пункту формули винаходу, який містить шнековий редуктор, причому згідно з винаходом шнековий редуктор містить засоби для реєстрації обертового моменту.

В основу винаходу було покладено загальну ідею розміщення засобу для реєстрації обертового моменту ближче до ступеневого перемикача з метою повного виключення впливу параметрів приводу і редуктора. Далі винахід пояснюється докладніше за допомогою креслень. На кресленнях зображено:

Фіг. 1 Відома з рівня техніки характеристика обертового моменту в процесі перемикачання при температурі -20°C ,

Фіг. 2 Відповідний винаходові шнековий редуктор ступеневого перемикача із засобами для реєстрації обертового моменту.

На Фіг. 2 зображений шнековий редуктор 1, що містить верхню, виконану в формі кришки корпусну частину 2 і нижню корпусну частину 3. Всередині розміщений зокрема спіралеподібний шнек 4. Цей шнек виконаний з можливістю приведення в дію за допомогою не зображених на кресленні приводних важелів і редукторів електроприводу. Шнек 4 механічно із геометричним замиканням сполучений зі шнековим колесом 5 і приводить його в дію. Шнекове колесо 5 в свою чергу сполучене з валом 6, який безпосередньо чи опосередковано приводить у дію ступеневий перемикач і його компоненти, наприклад селектор, енергоакумулятор тощо.

На валу 6 встановлений принаймні один радіоопитуваний датчик 7 поверхневих акустичних хвиль (датчик ПАХ, виконаний із можливістю опитування по радіо). Радіоопитуваний датчик 7 поверхневих акустичних хвиль електропровідно сполучений із роторною секцією 8 антени. Вона

простягається в радіальному напрямку і механічно сполучена з валом 6. В аксіальному напрямку відносно роторної секції 8 антени на певній відстані від неї встановлена виконана радіально в формі диска статорна секція 9 антени. Статорна секція 9 антени безпосередньо або за допомогою фіксатора нерухомо закріплена на нижній корпусній частині 3. Передача енергії та даних забезпечується за допомогою електромагнітного поля, утворюваного між роторною секцією 8 антени і статорною секцією 9 антени.

Особливо переважним є те, що реєстрацію обертального моменту здійснюють на ділянці після шнеку 4 та шнекового колеса 5, тобто на виході шнекового редуктора. Завдяки цьому коефіцієнт корисної дії і передаточне число всіх попередніх редукторів не впливають на результати вимірювання; похибка вимірювання є мінімальною. Крім цього, при оцінці результатів вимірювань немає потреби в урахуванні допусків, які змінюються з часом, а також зносу механічно навантажуваних компонентів редукторів. Інша велика перевага полягає в тому, що безконтактна передача енергії та даних майже не потребує технічного обслуговування порівняно з ковзними контактами або прямими з'єднаннями.

Додатково радіоопитуваний датчик 7 поверхневих акустичних хвиль може вимірювати також температуру вала 6. Завдяки цьому забезпечується можливість коригування вимірних значень із урахуванням коефіцієнта, який залежить від температури.

ПОЗИЦІЙНІ ПОЗНАЧЕННЯ

1 Шнековий редуктор

2 Верхня корпусна частина

3 Нижня корпусна частина

4 Шнек

5 Шнекове колесо

6 Вал

7 Датчик поверхневих акустичних хвиль

8 Роторна секція антени

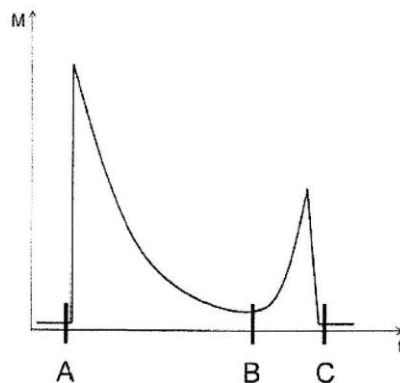
9 Статорна секція антени

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

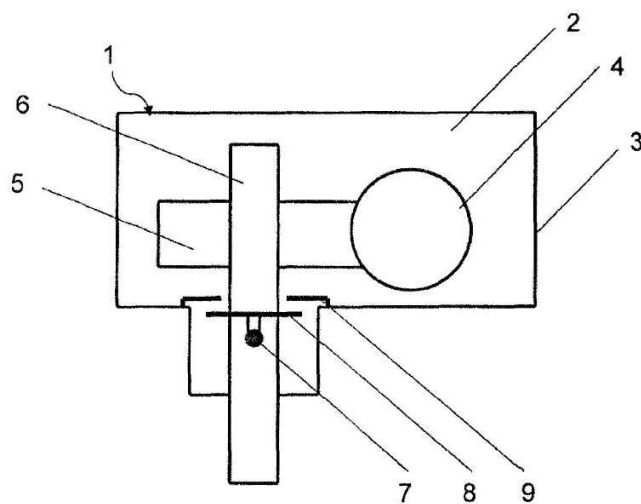
1. Ступеневий перемикач зі шнековим редуктором (1), причому шнековий редуктор (1) встановлений безпосередньо на головці ступеневого перемикача, причому шнековий редуктор (1) містить верхню корпусну частину (2) і нижню корпусну частину (3), причому шнековий редуктор (1) містить шнек (4), виконаний з можливістю приведення в дію двигуном, причому шнек (4) механічно сполучений зі шнековим колесом (5), причому шнекове колесо (5) сполучене з валом (6), причому шнек (4) виконаний з можливістю приведення в дію вала (6) за допомогою шнекового колеса (5), і причому вал (6) виконаний з можливістю приведення в дію ступеневого перемикача, який **відрізняється** тим, що у шнековому редукторі (1) передбачені засоби для реєстрації обертального моменту, а також тим, що засоби для реєстрації обертального моменту містять принаймні один радіоопитуваний датчик (7) поверхневих акустичних хвиль, роторну секцію (8) антени і статорну секцію (9) антени, а також тим, що принаймні один радіоопитуваний датчик (7) поверхневих акустичних хвиль закріплений на валу (6), а також тим, що роторна секція (8) антени, яка електропровідно сполучена із принаймні одним радіоопитуваним датчиком (7) поверхневих акустичних хвиль, закріплена на валу (6), а також тим, що статорна секція (9) антени, орієнтована в аксіальному напрямку відносно роторної секції (8) антени і встановлена на певній відстані від неї, безпосередньо або за допомогою фіксатора нерухомо закріплена на нижній корпусній частині (3).

2. Ступеневий перемикач за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що містить засоби для утворення між статорною секцією (9) антени та роторною секцією (8) антени і радіоопитуваним датчиком (7) поверхневих акустичних хвиль електромагнітного каналу для безконтактної передачі енергії та даних.

3. Ступеневий перемикач за будь-яким із пунктів 1 або 2, який **відрізняється** тим, що принаймні один радіоопитуваний датчик (7) поверхневих акустичних хвиль додатково виконаний із можливістю вимірювання температури.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябо

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601