



(11) EP 3 904 637 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

veröffentlicht nach Art. 153 Abs. 4 EPÜ

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2021 Patentblatt 2021/44

(51) Int Cl.:
F01B 1/08 (2006.01) **F01B 9/02 (2006.01)**
F02B 75/24 (2006.01) **F02B 75/28 (2006.01)**
F02B 75/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20836684.9**(22) Anmeldetag: **14.01.2020**(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/UA2020/000002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **05.07.2019 UA 201907567**

(71) Anmelder: **Galetskij, Anatolij Jurevich
Dnipro 49045 (UA)**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/006855 (14.01.2021 Gazette 2021/02)

(72) Erfinder:

- **GALETSKIJ, Taras Jurevich
Dnipro, 49128 (UA)**
- **GALETSKIJ, Anton Anatolevich
Dnipro, 49045 (UA)**

(74) Vertreter: **Jeck, Anton
Jeck, Fleck & Partner mbB
Patentanwälte
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)**

(54) MOTOR MIT KURBELTRIEBMECHANISMUS

(57) Der erfindungsgemäße Motor mit einem Schubkurbeltrieb enthält ein Gehäuse. Innerhalb des Gehäuses ist eine Welle mit einer Kurbel angeordnet. Außerdem sind im Motorgehäuse mindestens zwei Zylinder mit Kolben eingebaut. Die Kolben sind auf Stangen montiert. Die Enden der Stangen verlaufen von den Kolben durch Führungshülsen der Zylinder. Die Enden der Stangen sind miteinander anhand einer Klemmeinheit verbunden. Der Körper der Klemmeinheit ist in Form eines Rahmens mit rechteckigem Querschnitt und inneren Führungsfächern für ein Gleitstück ausgeführt. Das Gleitstück ist frei beweglich zwischen den Führungsfächern und drehbar auf der Kurbel der Welle montiert. Das Gleitstück ist dabei aus zwei miteinander verbundenen Hälften mit Schmierfugen zum Schmieren der äußeren Gleitebene ausgeführt. Der Körper der Klemmeinheit ist mit seinen Seitenflächen im Motorgehäuse frei beweglich entlang der Achse der Zylinder mit den Kolben angeordnet. Die Schmierfugen am Gleitstück reichen nicht über die äußere Gleitebene im Rahmen der Klemmeinheit hinaus.

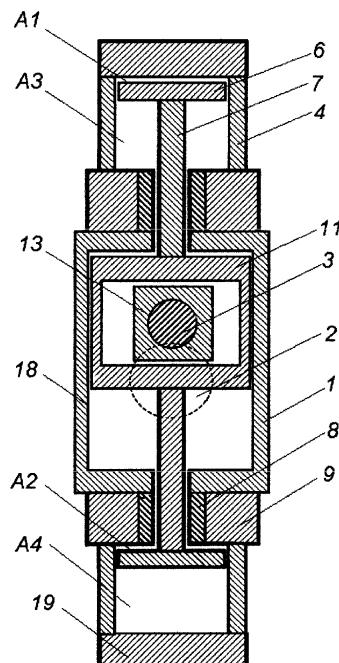


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Kolbenmaschinen, insbesondere Motoren ohne Pleuel und mit einem Schubkurbeltrieb zur Umwandlung der Hin- und Herbewegung der Kolben in die Drehbewegung der Arbeitswelle. Die Erfindung kann sowohl in Motoren, wie z. B. Motoren mit innerer und äußerer Verbrennung, Dampfmotoren, Gasexpansionsmotoren u. a. m. als auch in Pumpen eingesetzt werden.

[0002] Bekannt ist ein Motor mit einem Schubkurbeltrieb. Der Motor enthält ein Gehäuse, in dem sich eine Welle mit einer Kurbel und mindestens zwei Zylinder mit Kolben auf Stangen befinden. Die Enden der Stangen verlaufen von den Kolben durch Führungshülsen im Gehäuse und sind durch eine Klemmeinheit miteinander verbunden. Die Klemmeinheit besteht aus einem Körper in Form eines Rahmens mit rechteckigem Querschnitt und inneren Führungsflächen für ein Gleitstück. Das Gleitstück ist zwischen den Führungsflächen angeordnet. Es ist frei beweglich zwischen den Führungsflächen montiert und dreht sich auf der Kurbel der Welle. Das Gleitstück ist aus zwei miteinander verbundenen Hälften ausgeführt. Diese Teile weisen Schmiernuten auf [US-Patent Nr. 4013048, IPC F01B1/08, F01B9/02, F02B75/24, veröffentlicht. 22.03.1977]. Dieser Motor wurde zum Prototyp ausgewählt.

[0003] Der bekannte Motor weist einen einfach auszuführenden Aufbau auf. Dieser Aufbau ermöglicht es, die Hin- und Herbewegung der Kolben auf den Stangen in eine Drehbewegung der Welle umzuwandeln. Bei dem bekannten Motor wird die Kolbenkraft auf den Körper des Rahmens der Klemmeinheit und auf die Kurbel der Welle übertragen. Die Übertragung der Kolbenkraft auf den Körper des Rahmens erfolgt mit den Stangen. Die Übertragung der Kolbenkraft auf die Kurbel der Welle erfolgt über das Gleitstück in den Führungen des Rahmens. Dabei wird die zu der Wellenachse senkrechte Seitenkraft durch das Gleitstück auf der Kurbel der Welle im Körper des Rahmens der Klemmeinheit ausgeübt. Die zu der Wellenachse senkrechte Seitenkraft wird durch die Hülsen der Stangen im Motorgehäuse sowie durch die Zylinder von den Seitenflächen der Kolben in der Hochtemperaturzone mit wenig Schmiermittel aufgenommen. Dies führt zum Verschleiß an den Zylindern durch die Seitenflächen der Kolben und an den Hülsen durch die seitliche Einwirkung der Stangen. Dadurch kann ein Kompressionsverlust im Motor und damit ein Motorschaden entstehen.

[0004] Die Schmiernuten am Gleitstück gehen über die Gleitebene im Körper des Rahmens der Klemmeinheit hinaus, was einen Öldruckverlust in der Motorschmierung verursacht.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Motor mit einem Schubkurbeltrieb zu verbessern, indem die bauliche Ausbildung der Teile der Klemmeinheit so verändert wird, dass ein qualitativ hochwertiger, verschleißfreier Betrieb der Kolben in den Zylindern und der

Stangen in den Hülsen des Motors sowie des Gleitstücks der Klemmeinheit gewährleistet wird. Gleichzeitig sollen die spezifische sowie die Literleistung erhöht werden, und die inneren mechanischen Verluste des Motors sollen verringert werden.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass gemäß der Erfindung in einem Motor mit einem Schubkurbeltrieb die Führungshülsen in den Zylinderköpfen angeordnet sind. Der erfindungsgemäße Motor mit einem Schubkurbeltrieb weist ein Gehäuse auf. Innerhalb des Gehäuses ist eine Welle mit einer Kurbel angeordnet. Außerdem sind im Motorgehäuse mindestens zwei Zylinder mit Kolben auf Stangen eingebaut. Die Enden der Stangen verlaufen von den Kolben durch Führungshülsen und sind durch eine Klemmeinheit miteinander verbunden. Die Klemmeinheit besteht dabei aus einem Körper in Form eines Rahmens mit rechteckigem Querschnitt und inneren führenden Gleitflächen für das Gleitstück. Das Gleitstück befindet sich zwischen den inneren führenden Gleitflächen. Es ist frei beweglich zwischen den führenden Gleitflächen und drehbar auf der Kurbel der Welle montiert. Das Gleitstück ist dabei aus zwei miteinander verbundenen Hälften ausgeführt. Diese Teile weisen Schmiernuten auf. Gemäß der Erfindung ist der Körper des Rahmens der Klemmeinheit mit seinen Seitenflächen zwischen den Führungsflächen des Motorgehäuses montiert. Der Körper des Rahmens kann sich dabei entlang der Achse der Zylinder mit den doppeltwirkenden Kolben frei bewegen. Die Seitenflächen weisen Schmiernuten auf. Die Schmiernuten am Gleitstück gehen über die Ebene der inneren führenden Gleitfläche im Rahmen der Klemmeinheit nicht hinaus. Die Welle kann dabei eine oder mehr als eine Kurbel aufweisen. Der Motor ist für den Zweitakt- oder Viertaktbetrieb ausgelegt. Die Zylinder mit den doppeltwirkenden Kolben sind einzeln oder im Tandem an den Stirnenden des Gehäuses montiert.

[0007] In der beanspruchten Erfindung wird die Kolbenkraft mit den Stangen auf den Körper des Rahmens der Klemmeinheit übertragen. Der Rahmen bewegt sich mit seinen Seitenflächen zwischen den Führungsflächen des Motorgehäuses. Die Führungsflächen des Motorgehäuses nehmen die seitliche Einwirkung auf den Körper des Rahmens der Klemmeinheit vom Gleitstück an der Kurbel der Welle auf. Alle Kräfte der Umwandlung der Hin- und Herbewegung der Kolben in den Zylindern in eine Drehbewegung der Welle sowie der Drehbewegung der Welle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben auf den Stangen im Schubkurbeltrieb, welche vom Gleitstück in den inneren Führungen des Rahmens bedingt sind, werden durch die Seitenflächen des Körpers des Rahmens der Klemmeinheit auf die Führungsflächen des Motorgehäuses übertragen. Die Stange und der Kolben sind keinen seitlichen Belastungen ausgesetzt, die senkrecht zur Wellenachse wirken könnten und die durch den Schubkurbeltrieb zur Bewegungsumwandlung verursacht wären. Dadurch wird der Verschleiß der Verbindungsflächen der Stangen mit den Führungshülsen in

den Zylinderköpfen sowie der Kolben in den Zylindern vermindert. Die Führungshülsen der Stangen in den Zylinderköpfen dienen der Abdichtung der Gaswechselprozesse. Außerdem sind die Führungshülsen so konstruiert, dass sie es ermöglichen, die Stangen mit den Kolben in den Zylindern des Motors mittig zu positionieren.

[0008] Die Verwendung der doppeltwirkenden Kolben anstelle von einfachwirkenden Kolben in den Zylindern des Motors erhöht die Literleistung bei gleichen Abmessungen. Darüber hinaus ermöglicht dies die Anwendung des Viertakt-Motorbetriebs. Aufgrund der fehlenden seitlichen Belastungen, welche die Kolben auf die Oberfläche in den Zylindern ausüben, wird die Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses durch die Aufladung des Kraftstoffgemisches bei Benzinmotoren oder durch die Lufteraufladung bei Dieselmotoren ermöglicht. Dies bewirkt eine erhöhte spezifische Leistung, ohne dass die Lebensdauer des Motors reduziert wird.

[0009] Die Schmiernuten am Gleitstück sorgen für einen stabilen Öldruck ohne Verluste in der Motorschmierung und für einen zuverlässigen Motorbetrieb. Die Schmiernuten reichen dabei nicht über die Ebene der inneren führenden Gleitfläche im Rahmen der Klemmeinheit hinaus.

[0010] Das Wesen der beanspruchten Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Motors mit den Zylindern, wobei die Zylinder je ein Stück an den jeweiligen Stirnenden des Gehäuses montiert sind,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Motors mit den Zylindern, wobei die Zylinder an den Stirnenden des Gehäuses in einer Tandem-Anordnung eingebaut sind,

Fig. 3 eine isometrische schematische Darstellung des Rahmens der Klemmeinheit und

Fig. 4 eine isometrische schematische Darstellung des Gleitstücks.

[0011] Der beanspruchte Motor mit einem Schubkurbeltrieb enthält ein Gehäuse 1. Innerhalb des Gehäuses 1 sind eine Welle 2 mit einer Kurbel 3 und mindestens zwei Zylinder 4, 5 mit Kolben 6 auf Stangen 7 eingebaut. Die Enden der Stangen 7 verlaufen von den Kolben 6 durch die Führungshülsen 8 in den Zylinderköpfen 9 (Fig. 1) und 10 (Fig. 2) der Zylinder 4, 5. Die Enden der Stangen 7 sind durch eine Klemmeinheit miteinander verbunden. Die Klemmeinheit besteht aus einem Körper 11 in Form eines Rahmens mit rechteckigem Querschnitt und inneren Führungsfächlen 12 für das Gleitstück 13. Das Gleitstück 13 befindet sich zwischen den Führungsfächlen 12. Es ist frei beweglich zwischen den Führungsfächlen 12 und drehbar auf der Kurbel 3 der Welle 2 montiert. Das Gleitstück 13 ist aus zwei miteinander verbun-

denen Hälften mit Schmiernuten 14 ausgeführt. Die Schmiernuten 14 dienen zum Schmieren der äußeren Gleitebene 15. Der Körper 11 des Rahmens der Klemmeinheit ist mit seinen Seitenflächen 16 zwischen den Führungsfächlen 18 im Motorgehäuse 1 frei beweglich entlang der Achse der Zylinder 4, 5 mit doppeltwirkenden Kolben 6 angeordnet. Die Seitenflächen 16 sind mit Schmiernuten 17 versehen. Die Schmiernuten 14 am Gleitstück 13 reichen nicht über die äußere Gleitebene 15 im Rahmen der Klemmeinheit hinaus.

[0012] Konstruktiv können die doppeltwirkenden Zylinder 4 an den Stirnenden des Gehäuses, je ein Zylinder (Fig. 1) am jeweiligen Stirnende, oder die Zylinder 4, 5 in einer Tandem-Anordnung (Fig. 2) montiert werden. In diesem Fall ergeben sich in den beiden Zylindern des Viertaktmotors zwischen den Zylinderköpfen und den doppeltwirkenden Kolben vier Räume zur gleichzeitigen Ausführung von vier Arbeitstakten.

[0013] Für die Ausführung gemäß Fig. 1:

A1 und A4 sind die Räume zwischen dem äußeren Zylinderkopf 19 des Zylinders 4 und dem Kolben 6; A2 und A3 sind die Räume zwischen dem Kolben 6 und dem Zylinderkopf 9.

[0014] Für die Ausführung gemäß Fig. 2:

A1 ist der Raum zwischen dem äußeren Zylinderkopf 19 des Zylinders 4 und dem Kolben 6; A2 ist der Raum zwischen dem Kolben 6 und dem Zylinderkopf 10 des Zylinders 5; A3 ist der Raum zwischen dem Zylinderkopf 10 des Zylinders 4 und dem Kolben 6; A4 ist der Raum zwischen dem Kolben 6 und dem Zylinderkopf 9 des Zylinders 5.

[0015] Bei der Verbrennung des Kraftstoffgemisches im Raum A1 wird die Energie des Gasdrucks dazu genutzt, eine Frischladung im Raum A2 anzusaugen und die Abgase aus dem Raum A3 zu verdrängen. Die Verdichtung der Frischladung im Raum A4 trägt dazu bei, dass die träge Hin- und Herbewegung der Masse der Kolben 6 und der Stangen 7 mit dem Rahmen 11 der Klemmeinheit zum Stillstand kommt, ohne dass die Rotationsenergie der Welle 2 eingesetzt wird. Die restliche Energie des Gasdrucks wird dazu genutzt, die Hin- und Herbewegung des Rahmens 11 mit Hilfe des Gleitstücks 13 an der Kurbel 3 in die Drehbewegung der Welle 2 des Motors umzuwandeln. Die Energie des Gasdrucks wird vom Kolben 6 über die Stange 7 zum Rahmen 11 erzeugt. In diesem Fall erfährt die Rotationsträgheit der Welle 2 minimale wechselnde Belastungen und wirkt bei der Ansaugung einer Frischladung, dem Ausstoß der Abgase und der Unterbrechung der tragen Hin- und Herbewegung der Kolben 6 und der Stangen 7 mit dem Rahmen 11 nicht mit.

[0016] Beim Prototyp wird die der Achse der Welle 2 senkrechte Seitenkraft durch das Gleitstück 13 auf der

Kurbel 3 der Welle 2 im Körper 11 des Rahmens der Klemmeinheit ausgeübt. Dabei wird die der Wellenachse senkrechte Seitenkraft durch die Hülsen 8 der Stangen 7 im Motorgehäuse 1 sowie durch die Zylinder 4 von den Seitenflächen der Kolben 6 in der Hochtemperaturzone mit wenig Schmiermittel aufgenommen. Bei dem beanspruchten Motor wird die der Achse der Welle 2 senkrechte Seitenkraft, die vom Gleitstück 13 auf der Kurbel 3 der Welle 2 im Körper 11 des Rahmens der Klemmeinheit ausgeübt wird, von den Seitenflächen 16 des Körpers 11 des Rahmens der Klemmeinheit in den Führungsflächen 18 des Motorgehäuses 1 mit einer tiefen Temperatur und einer erforderlichen Menge an Schmierung aufgenommen. Dies führt zu einer raschen Verringerung der mechanischen Verluste und somit zu einer Reduzierung des Verbrauchs von Kraftstoff, der für eine erforderliche Motorleistung notwendig ist, sowie zu einer erhöhten Lebensdauer des Motors. Gleichzeitig kann eine Leistung von mehr als 150 Pferdestärken von einem Liter Hubvolumen erreicht werden.

weist.

3. Motor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass er für den Zweitakt- oder Viertaktbetrieb ausgelegt ist.
4. Motor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zylinder mit den doppeltwirkenden Kolben einzeln oder im Tandem an den Stirnenden des Gehäuses montiert sind.

Patentansprüche

1. Motor mit einem Schubkurbeltrieb weist ein Gehäuse (1) auf. Innerhalb des Gehäuses ist eine Welle (2) mit einer Kurbel (3) und mindestens zwei Zylindern (4, 5) mit Kolben (6) auf Stangen (7) angeordnet. Die Enden der Stangen (7) verlaufen von den Kolben (6) durch Führungshülsen (8) und sind miteinander anhand einer Klemmeinheit verbunden.

Die Klemmeinheit besteht dabei aus einem Körper (11) in Form eines Rahmens mit rechteckigem Querschnitt und inneren fühlenden Gleitflächen (12) für ein Gleitstück (13). Das Gleitstück (13) befindet sich zwischen den Führungsflächen. Es ist frei beweglich zwischen den fühlenden Gleitflächen (12) und drehbar auf der Kurbel (3) der Welle (2) montiert. Das Gleitstück (13) ist dabei aus zwei miteinander verbundenen Hälften mit Schmiernuten (14) ausgeführt. Der Motor ist **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungshülsen (8) in den Zylinderköpfen (9, 10) angeordnet sind. Der Körper des Rahmens der Klemmeinheit ist mit seinen Seitenflächen, welche mit den Schmiernuten (17) versehen sind, zwischen den Führungsflächen des Motorgehäuses frei beweglich entlang der Achse der Zylinder mit den doppeltwirkenden Kolben eingebaut. Die Schmiernuten (14) am Gleitstück (13) reichen nicht über die Ebene der inneren fühlenden Gleitfläche im Rahmen der Klemmeinheit hinaus.

2. Motor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Welle eine oder mehr als eine Kurbel auf-

55

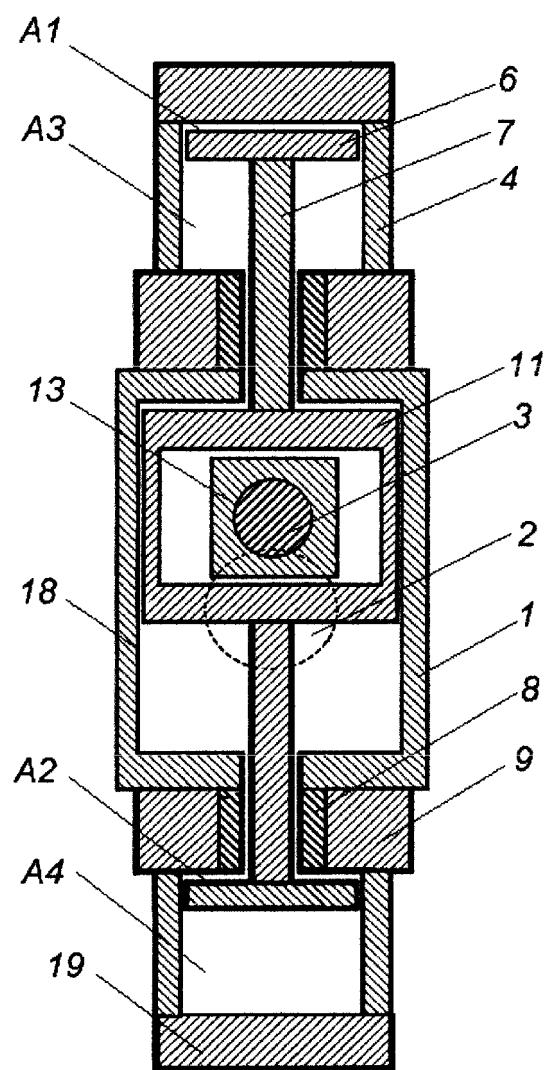


Fig. 1

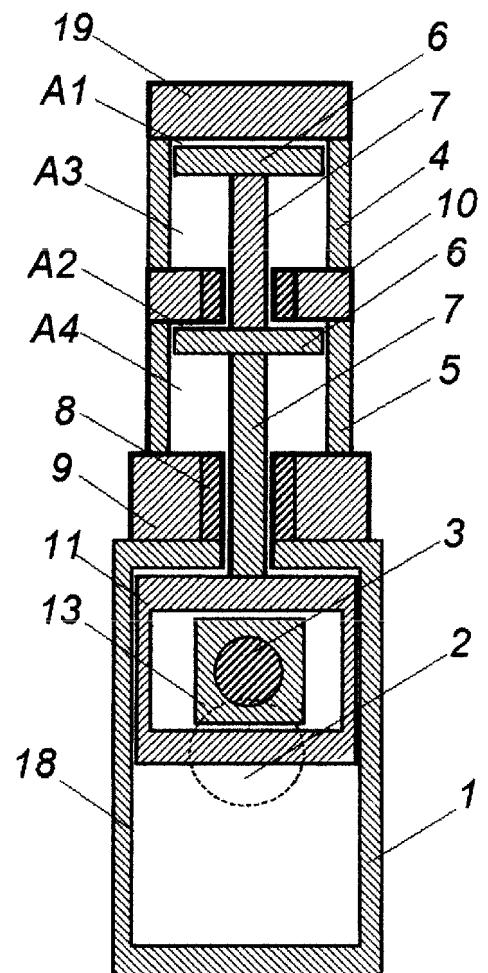


Fig. 2

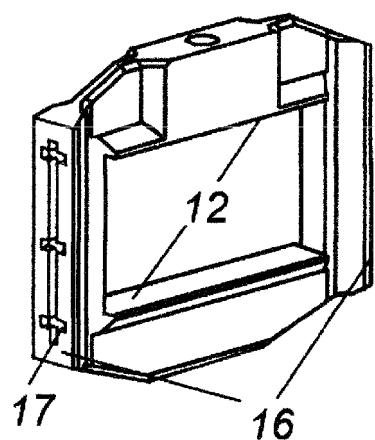


Fig. 3

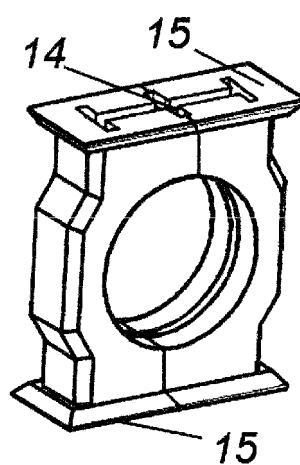


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/UA 2020/000002	
5	A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: F01B 1/08; F01B 9/02; F02B 75/24; F02B 75/28; F02B 75/32 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
10	B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: F01B 1/08; F01B 9/02; F02B 75/24; F02B 75/28; F02B 75/32 CPC: F01B 1/08; F01B 9/023; F02B 75/246; F02B 75/282; F02B 75/287; F02B 75/32		
15	Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
20	Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPOQUE Net		
25	C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
30	Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
35	X	US 2004/0255879 A1 (ZAYTSEV IGOR [UA]) 23 December 2004 (23.12.2004), paragraphs [0039], [0058] description and drawings, elements 3-5, 11, 28	1-4
40	Y	WO 98/49434 A1 (MITCHELL WILLIAM RICHARD [AU]) 05 November 1998 (05.11.1998), abstract and fig. 12, 13	1-4
45	Y	WO 2006/060859 A1 (RAFFAELE PETER ROBERT [AU]; RAFFAELE MICHAEL JOHN [AU]) 15 June 2006 (15.06.2006), abstract and drawings	1-4
50	Y	US 4543916 A (GIORNO VINCENT L [US]) 01 October 1985 (01.10.1985), abstract and drawings	1-4
55	<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p> <p>* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family</p>		
	Date of the actual completion of the international search 23 April 2020 (23.04.2020)	Date of mailing of the international search report 07 May 2020 (07.05.2020)	
	Name and mailing address of the ISA/ UA	Authorized officer	
	Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/UA 2020/000002	
5	C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
10	Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
15	D, A	US 4013048 A (REITZ DANIEL M [US]) 22 March 1977 (22.03.1977), whole document	1-4
20	A	US 1774105 A (NELDNER EDWARD E [US]) 26 August 1930 (26.08.1930), whole document	1-4
25	A	UA 114083 C2 (GALETSKII ANATOLII IUREVICH [UA]) 25 April 2017 (25.04.2017), whole document	1-4
30			
35			
40			
45			
50			
55			

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

SUPPLEMENTARY INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on Patent Family Members

International application No.
PCT/UA 2020/000002

5	US 2004/0255879 A1	23.12.2004	NONE	
10	WO 98/49434 A1	05.11.1998	AU 7015998 A	24.11.1998
			CA 2288071 A1	05.11.1998
			CN 1258337 A	28.06.2000
15			EP 1000232 A1	17.05.2000
			JP 2001522427 A	13.11.2001
			KR 20010020289 A	15.03.2001
20	WO 2006/060859 A1	15.06.2006	NONE	
	US 4543916 A	01.10.1985	NONE	
25	US 4013048 A	22.03.1977	JP S5272009 A	16.06.1977
30	US 1774105 A	26.08.1930	NONE	
35	UA 114083 C2	25.04.2017	UA a201312369	25.02.2014
40				
45				
50				
55				

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4013048 A [0002]