



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 010 704.3**

(22) Anmeldetag: **18.07.2014**

(43) Offenlegungstag: **21.01.2016**

(51) Int Cl.: **F01C 1/20 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Schreiber, Georg, 42929 Wermelskirchen, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	36 33 536	A1
DE	43 37 427	A1
DE	103 61 618	A1
DE	196 28 867	A1
DE	10 2007 043 967	A1
DE	10 2012 011 167	A1

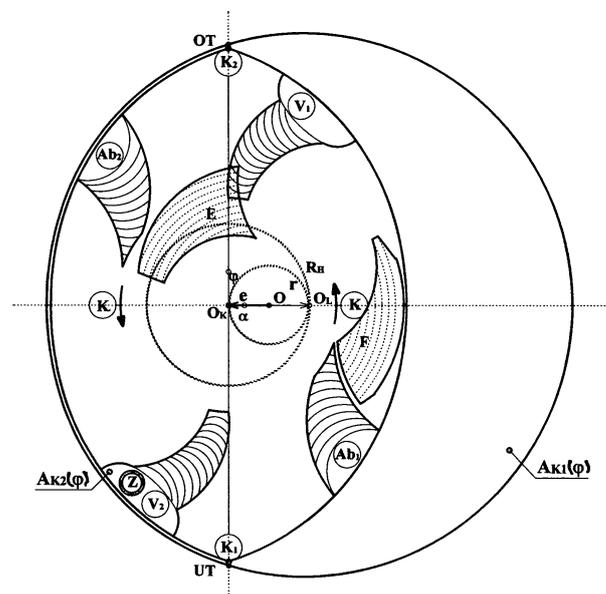
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rotationskolbenmaschine mit zweieckigem Kreiskolben**

(57) Zusammenfassung: Rotationskolbenmaschine mit zweieckigem Kreiskolben (ZKK), bei der ein scheibenförmiger ZKK in seinem Symmetriepunkt um eine Exzenterachse rotiert, die gleichzeitig in einer Kreisbewegung um eine fixierte Achse ist. Die Kreisbewegung der Exzenterachse wird mittels einer Exzenterwelle erzeugt, die im Gehäuse gelagert ist. Der ZKK bildet innerhalb des Gehäuses zwei separate abgedichtete Kammern, deren Volumen während Rotation des ZKK abwechselnd zwischen einem minimalen und maximalen Wert schwingt. Der ZKK belegt weniger Platz im Gehäuse im Vergleich zu dreieckigem Kreiskolben beim Wankelmotor. Außerdem wird das freie Volumen im Gehäuse auf zwei Kammern verteilt, anstatt der drei Kammern beim Wankelmotor. Das größere Arbeitsvolumen soll zur höheren Leistung, bzw. niedrigerem Leistungsgewicht, des ZKK-Motors führen; außerdem lässt sich mit ZKK höheren geometrischen Komprimierungsgrad zu erzielen, womit man die Effizienz des Motors steigern kann.

Die Rotationskolbenmaschine mit ZKK ist für verschiedene Anwendungen einsetzbar, zum Beispiel, als ein Abgasmotor, ein Lader für Verbrennungsmotoren, ein Gaskompressor, eine Vakuumpumpe, eine Flüssigkeitspumpe.



Beschreibung

[0001] Bei Rotationskolbenmaschinen unterscheidet man prinzipiell zwei kinematische Versionen: Drehkobenmaschinen (DKM) und Kreiskolbenmaschinen (KKM). Bei der DKM rotieren die beweglichen Teile um eigene fixierte Achse, die logischerweise mit deren Schwerpunkt zusammengeführt ist. Bei der KKM rotiert der Rotationskoben um eigene Exzenterachse, die gleichzeitig in einer Kreisbewegung um eine fixierte Achse ist. Die Kreisbewegung der Exzenterachse wird mittels einer Exzenterwelle erzeugt, wodurch eine gewisse Unwucht entsteht, die durch Ausgleichsgewichte ausgeglichen werden kann. Der Rotationskolben wird auch als Kreiskoben, bzw. Läufer, bzw. Rotor bezeichnet.

[0002] 1923 haben Wallinder, Skoog und Lundby in Schweden eine Kreiskolbenmaschine mit fünfeckigem Kreiskolben entwickelt. 1932 konzipierte Felix Wankel die Drehkobenmaschine DKM32 mit dreieckigem Rotationskolben. 1954 wurde der Drehkolbenmotor DKM54 entwickelt, seitdem werden RKM mit dreieckigem Rotationskolben Wankelmotoren genannt. 1957 konzipiert Hanns Dieter Paschke die Kinematik des Wankelmotors neu und konstruiert den ersten Kreiskolben-Wankelmotor KKM57P. In nachfolgenden Jahren haben die meisten großen Autohersteller sich an der Entwicklung des Wankelmotors beteiligt. Die größten Erfolge wurden von Mazda erzielt. Nach und nach haben sich die Autohersteller aus der Entwicklung des Wankelmotors zurückgezogen. Heutzutage kommt Wankelmotor zum Einsatz dort, wo sein niedriges Leistungsgewicht bevorzugt ist; dagegen sein etwas höherer Kraftstoffverbrauch sowie kürzere Lebensdauer zweitrangig sind: zum Beispiel, bei Drohnen. Dies beschreibt im Kurzen den Stand der Technik.

[0003] Hier wird eine RKM mit zweieckigem Kreiskolben (ZKK) vorgeschlagen. Im Vergleich zum Wankelmotor soll der Motor mit ZKK (ZKK-Motor, bzw. ZKKM) einen höheren Wirkungsgrad erreichen. Als Vorteil des Wankelmotors wird genannt, dass er für Gaswechsel ohne Ein- und Auslass Ventile auskommen kann. Beim ZKK-Motor ist diese Option ebenfalls enthalten. Das Konzept eines ventillosen ZKKM ist auf den **Abb. 1a, Abb. 1b, Abb. 1c, Abb. 1d** dargestellt. Folgenden Bezeichnungen sind eingeführt:

K	– Kreiskolben;
K_1, K_2	– zwei Ecken des Kreiskolbens (K);
O	– Drehachse der Exzenterwelle;
O_K	– Exzenterachse, bzw. Drehachse des Kreiskolbens (K);
e	– Exzentrizität, bzw. Abstand Exzenterachse (O_K) zur Drehachse (O);
φ	– Drehwinkel des Kreiskolbens (K);
α	– Drehwinkel der Exzenterachse (O_K) um die Drehachse (O);

r	– Radius des Teilkreises von Zahnrad (Ritzel), das am Gehäuse befestigt ist;
R_H	– Radius des Teilkreises von Zahnrad (Hohlrad), das am Kreiskolben (K) befestigt ist; für ZKKM steht fest: $R_H = 2r$, folglich $e = R_H - r = r$; aus dem Übersetzungsverhältnis $R_H:r = 2:1$ folgt $\alpha = 2\varphi$;
V_1, V_2	– zwei Verbrennungskammern am Kreiskolben (K), die für Gaswechsel mit rüsselförmigen Mulden auf der Seitenfläche des Kreiskolbens (K) versehen sind;
Ab_1, Ab_2	– zwei Abgasmulden auf der Seitenfläche des Kreiskolbens (K);
E	– Einlass-Schlitz in der Seitenwand des Gehäuses für die frische Ladung, bzw. Luft, die von einem Lader befördert wird;
F	– Auslass-Schlitz in der Seitenwand des Gehäuses für Ausstoßen von Abgas;
Z	– Zündkerze, bzw. Einspritzdüse für Diesel-Kraftstoff;
$A_{K1}(\varphi)$	– Querschnittfläche der vom Kreiskolben (K) innerhalb des Gehäuses gebildeten Kammer, die in die Drehrichtung von der Ecke (K_1) sich ausbreitet;
$A_{K2}(\varphi)$	– Querschnittfläche der vom Kreiskolben (K) innerhalb des Gehäuses gebildeten Kammer, die in die Drehrichtung von der Ecke (K_2) sich ausbreitet;
UT	– Untere Totpunkt – ein Punkt am Umfangsprofil des Gehäuses, der in Nachahmung an Hubkolbenmotoren benannt ist, bei dem die Querschnittfläche $A_{K1}(\varphi)$, bzw. $A_{K2}(\varphi)$ am Größten ist; der UT ist als Null-Punkt für den Drehwinkel (φ) gewählt;
OT	– Obere Totpunkt – ein Punkt am Umfangsprofil des Gehäuses, der in Nachahmung an Hubkolbenmotoren benannt ist, bei dem die Querschnittfläche $A_{K1}(\varphi)$, bzw. $A_{K2}(\varphi)$ am Kleinsten ist.

[0004] Die Exzenterachse (O_K) wird mittels einer Exzenterwelle in Kreisbewegung um die fixierte Achse (O) gebracht. Die Exzenterwelle ist im Gehäuse gelagert. Die Rotation des Kreiskolbens (K) um die Exzenterachse (O_K) bewirkt mittels zwei Zahnräder (R_H, r) die Rotation der Exzenterwelle um die fixierte Achse (O) in die gleiche Richtung mit zweifacher Winkelgeschwindigkeit. Das am Kreiskolben (K) befestigte Hohlrad (R_H) wälzt sich am Ritzel (r) ab, das am Gehäuse befestigt ist. Für den ZKK-Motor gilt $R_H:r = 2:1$, bzw. $R_H = 2r$, damit ist gleichzeitig die Exzen-

trizität (e) der Exzenterwelle bestimmt $e = R_H - r = r$. Zum Vergleich: Beim Wankelmotor steht das Verhältnis fest $R_H \cdot r = 3:2$, bzw. $R_H = 3r/2$, folglich $e = R_H - r = r/2$. Somit beträgt die Exzentrizität (e) beim ZKK-Motor den doppelten Wert, als beim Wankelmotor. Die Exzentrizität der Exzenterwelle ist der Hebel an dem das Drehmoment des Motors entsteht; demzufolge soll der ZKK-Motor im Vergleich zum Wankelmotor das höhere Drehmoment erzeugen.

[0005] Während Rotation des Kreiskolbens (K) um die Exzenterachse (O_K) bewegen sich seine beiden Eckpunkte (K_1, K_2) auf einer geschlossenen Laufbahn, wodurch das Umfangsprofil des Gehäuses bestimmt wird. Das Umfangsprofil des Gehäuses hat in jedem seinem Punkt den gleichen Abstand zur Laufbahn der Eckpunkte (K_1, K_2), damit der konstant erhaltene Spalt während Rotation des Kreiskolbens (K), mittels der in beiden Ecken des ZKK angebrachten Dichtleisten, abgedichtet wird.

[0006] Der zweieckige Kreiskolben belegt weniger Platz im Gehäuse des ZKK-Motors im Vergleich zu dreieckigem Kreiskolben beim Wankelmotor. Außerdem, das freie Volumen im Gehäuse des ZKK-Motors wird auf zwei separate wechselnd große Kammern verteilt, anstatt der drei Kammern beim Wankelmotor. Das größere Arbeitsvolumen des ZKK-Motors soll zur höheren Leistung, bzw. niedrigerem Leistungsgewicht im Vergleich zum Wankelmotor führen. Außerdem, ermöglicht das größere Arbeitsvolumen des ZKKM einen höheren geometrischen Komprimierungsgrad zu erzielen. Der hohe geometrische Komprimierungsgrad bietet Möglichkeit zur Erhöhung der Effizienz des Motors. Gemessen nach Molarmaß, stößt der Verbrennungsmotor mehr Abgas aus, als eingesaugte Luft; dazu hat Abgas eine höhere Temperatur. Beide Faktoren zusammen verursachen bestimmten Energieverlust mit Abgas des Motors. Bei manchen Motoren wird ein Teil dieser Energie für Antrieb eines Turboladers benutzt. Üblicherweise hat der Motor einen höheren Wirkungsgrad, als eine Turbine; somit wäre sinnvoll diese Energie direkt im Motor zu benutzen, indem man Gas im Motor weiter Expandieren lässt. Nach diesem Konzept entsteht ein Motor dessen Expandierungsgrad größer seines Komprimierungsgrades sein soll. Mit dem ZKKM lässt sich diese verlängerte Expansion des Gases zu verwirklichen; eine Abgasturbine wird bei diesem Motor überschüssig.

[0007] Die **Abb. 1a, Abb. 1b, Abb. 1c, Abb. 1d** sind Maßstabgetreu gezeichnet. Es wurden folgenden Annahmen für ZKK-Motor festgelegt:

- die Zähnezahzahl von Ritzel (r): $N = 12$;
- das Modul von Ritzel (r): $m = 3$ mm;
- die Exzentrizität $e = r = 18$ mm;
- der Abstand zwischen UT und OT 234 mm.

[0008] Nach diesen Annahmen ergibt sich für die Querschnittfläche $A_{K1}(\varphi)$ folgende Gleichung:

$$A_{K1}(\varphi) = 89,51 + 84,24 \cdot \cos \varphi \text{ (cm}^2\text{)} \quad (I)$$

[0009] Das Arbeitsvolumen der beiden separaten Kammern des ZKKM ist der Querschnittfläche $A_{K1}(\varphi)$, bzw. $A_{K2}(\varphi)$ proportional. Die Gleichung (I) zeigt, dass bei Rotation des ZKK mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ein harmonisch oszillierendes Arbeitsvolumen entsteht, was für Laufruhe des ZKK-Motors sorgen soll. Zum Vergleich: Bei einem Hubkolbenmotor oszilliert das Arbeitsvolumen nicht harmonisch, weil wegen Zusammenspiel von Kurbelwelle und Pleuelstange sich der Kolben während der oberen Halbumdrehung der Kurbel schneller, als während der Unteren bewegt.

[0010] Auf der **Abb. 1a** befinden sich die Ecken (K_1, K_2) entsprechend in UT und OT; der Drehwinkel (φ) beträgt 0° . Aus Gleichung (I) folgt, dass der Flächeninhalt $A_{K1}(\varphi)$ im UT am Größten ist: $A_{K1}(0^\circ) = 173,75 \text{ cm}^2$; entsprechend ist der Flächeninhalt $A_{K2}(\varphi)$ im OT am Kleinsten: $A_{K2}(180^\circ) = 5,27 \text{ cm}^2$. Die Kammer $A_{K1}(\varphi)$ hat auf der **Abb. 1a** ihr größtes Volumen erreicht, der geometrische Expandierungsgrad (ϵ_{exp}) des ZKK-Motors beträgt:

$$\epsilon_{\text{exp}} = A_{K1}(0^\circ)/A_{K1}(180^\circ) = 173,75/5,27 = 32,97.$$

[0011] Der Auslass-Schlitz (F) steht kurz vor Öffnen. Die Kammer $A_{K2}(\varphi)$ hat ihr kleinstes Volumen erreicht; es erfolgt die Zündung von Kraftstoff in Verbrennungskammer (V_2).

[0012] Auf der **Abb. 1b** hat sich der Kreiskolben (K) um die Exzenterachse (O_K) um Winkel $\varphi = 50^\circ$ gedreht; der Drehwinkel (α) der Exzenterwelle beträgt: $\alpha = 2\varphi = 100^\circ$. In der Kammer $A_{K2}(\varphi)$ erfolgt der Arbeitstakt, bzw. die Expansion von Arbeitsgas. In der Kammer $A_{K1}(\varphi)$ erfolgt der Ladungswechsel. Die frische Ladung wird von einem Lader durch den Einlass-Schlitz (E) in die Verbrennungskammer (V_1) befördert, das Abgas wird gleichzeitig durch die Abgasmulde (Ab_1) und Auslass-Schlitz (F) ausgestoßen. Nachfolgend darauf, beim Drehwinkel $\varphi = 75^\circ$ wird der Schlitz (F) geschlossen; in der Kammer $A_{K1}(\varphi)$ wird der Verdichtungstakt folgen. Gemäß der Gleichung (I) beträgt der Flächeninhalt $A_{K1}(\varphi)$ zu Beginn der Komprimierung des Gases: $A_{K1}(75^\circ) = 111,31 \text{ cm}^2$; dementsprechend beträgt der geometrische Komprimierungsgrad:

$$\epsilon_{\text{kom}} = A_{K1}(75^\circ)/A_{K1}(180^\circ) = 111,31/5,27 = 21,12.$$

[0013] Der größere Exspandierungsgrad ($\epsilon_{\text{exp}} = 32,97 > \epsilon_{\text{kom}} = 21,12$) soll zur Erhöhung des Wirkungsgrades des ZKK-Motors führen.

[0014] Auf der **Abb. 1c** hat sich der Kreiskolben (K) um die Exzenterachse (O_K) um Winkel $\varphi = 100^\circ$ gedreht; der Drehwinkel (α) der Exzenterwelle beträgt: $\alpha = 2\varphi = 200^\circ$. In der Kammer $A_{K1}(\varphi)$ erfolgt der Verdichtungstakt. In der Kammer $A_{K2}(\varphi)$ erfolgt weiterhin der Arbeitstakt, wobei ein Teil der Energie von Expansion des Arbeitsgases wird unmittelbar für das Komprimieren des Gases in der Kammer $A_{K1}(\varphi)$ benutzt, was für Laufruhe des ZKK-Motors sorgen soll.

[0015] Auf der **Abb. 1d** hat sich der Kreiskolben (K) um die Exzenterachse (O_K) um Winkel $\varphi = 150^\circ$ gedreht; der Drehwinkel (α) der Exzenterwelle beträgt: $\alpha = 2\varphi = 300^\circ$. In der Kammer $A_{K1}(\varphi)$ erfolgt weiterhin der Verdichtungstakt, in der Kammer $A_{K2}(\varphi)$ – der Arbeitstakt. Nachfolgend, beim Drehwinkel $\varphi = 180^\circ$ wird die Exzenterwelle eine Umdrehung vollenden: $\alpha = 2\varphi = 360^\circ$. Der Kreiskolben (K) wird zur Ausgangsstellung kommen, die auf der **Abb. 1a** gezeigt ist; lediglich seine Ecken (K_1, K_2) werden ihre Stellen tauschen, was wegen Symmetrie des ZKK ohne Bedeutung ist: Die Ecken (K_1, K_2) sind nicht zu unterscheiden.

[0016] Die Rotationskobenmaschine mit ZKK ist für verschiedene Anwendungen einsetzbar, zum Beispiel, als ein effizienter Abgasmotor, ein Lader für Verbrennungsmotoren, ein Gaskompressor, eine Vakuumpumpe, eine Flüssigkeitspumpe. Die Anwendung als ein ZKK-Lader für den ZKK-Motor ist auf den **Abb. 2a, Abb. 2b, Abb. 2c, Abb. 2d** dargestellt. Die **Abb. 2a, Abb. 2b, Abb. 2c, Abb. 2d** sind mit den **Abb. 1a, Abb. 1b, Abb. 1c, Abb. 1d** nach dem Drehwinkel der Exzenterwelle synchronisiert. Der ZKK-Lader und ZKK-Motor sind mit einer Exzenterwelle bedient, die um fixierte Achse (O) rotiert. Die Exzenterachse (O_L) des ZKK-Laders ist gegenüber der Exzenterachse (O_K) für einen Winkel 180° um die Achse (O) gedreht, womit das Auswuchten der Exzenterwelle erleichtert werden soll. Der Einlass-Schlitz (E) des ZKK-Motors soll gleichzeitig als Auslass-Schlitz für den ZKK-Lader dienen; wofür das Gehäuse des Laders gegenüber dem Motorgehäuse um Winkel 30° im Uhrzeigersinn gedreht ist. Die Drehung des Ladergehäuses ist auf den **Abb. 2a, Abb. 2b, Abb. 2c, Abb. 2d** durch Neigung der Strecke (OT–UT) zu erkennen. Folgenden Bezeichnungen sind zusätzlich eingeführt:

- L – Kreiskolben des Laders;
- L_1, L_2 – zwei Ecken des Kreiskolbens (L);
- O_L – Exzenterachse, bzw. Drehachse des Kreiskolbens (L);
- ψ – Drehwinkel des Kreiskolbens (L); es gilt: $\psi = \varphi + 105^\circ$; der UT des Laders ist als Null-Punkt für Drehwinkel (ψ) gewählt;
- β – Drehwinkel der Exzenterachse (O_L) um die Drehachse (O); es gilt: $\beta = \alpha + 210^\circ$;

- D – Einlass-Schlitz in der Seitenwand des Gehäuses;
- M_1, M_2 – zwei Mulden auf der Seitenfläche des Kreiskolbens (L);
- $A_{L1}(\psi)$ – Querschnittfläche der vom Kreiskolben (L) innerhalb des Gehäuses gebildeten Kammer, die in die Drehrichtung von der Ecke (L_1) sich ausbreitet;
- $A_{L2}(\psi)$ – Querschnittfläche der vom Kreiskolben (L) innerhalb des Gehäuses gebildeten Kammer, die in die Drehrichtung von der Ecke (L_2) sich ausbreitet;

[0017] Die **Abb. 2a, Abb. 2b, Abb. 2c, Abb. 2d** sind Maßstabgetreu gezeichnet. Es wurden folgenden Annahmen für ZKK-Lader festgelegt:

- die Zähnezahzahl von Ritzel (r): $N = 12$;
- das Modul von Ritzel (r): $m = 3$ mm;
- die Exzentrizität $e = r = 18$ mm;
- der Abstand zwischen UT und OT 198 mm.

[0018] Nach diesen Annahmen ergibt sich für die Querschnittfläche $A_{L1}(\psi)$ folgende Gleichung:

$$A_{L1}(\psi) = 75,53 + 71,28 \cdot \cos\psi \quad (\text{II})$$

[0019] Die Drehachse (O_L) ist gegenüber der Drehachse (O_K) an der Exzenterwelle um 180° gedreht, zusätzlich ist das Ladergehäuse gegenüber dem Motorgehäuse um 30° gegen die Drehrichtung gedreht. Insgesamt ergibt sich für Drehwinkel (β): $\beta = \alpha + 210^\circ$. Für Drehwinkel (ψ) gilt: $\psi = \beta/2 = \varphi + 105^\circ$.

[0020] Die **Abb. 2a** entspricht der **Abb. 1a** mit dem Drehwinkel $\varphi = 0^\circ$. Zu Beginn des Ladungswechsels hat sich der Kreiskolben (L) bereits um Winkel $\psi = 105^\circ$ gedreht, deshalb ist das Gas in der Kammer $A_{L1}(\psi)$ des ZKK-Laders vorkomprimiert. Der geometrische Komprimierungsgrad (ϵ_{kom}) zu diesem Drehwinkel lässt sich aus der Gleichung (II) zu ermitteln:

$$\epsilon_{\text{kom}}(\psi) = \epsilon_{\text{kom}}(105^\circ) = A_{L1}(0^\circ)/A_{L1}(105^\circ) = 146,81/57,08 = 2,57.$$

[0021] Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass der Gasdruck im Lader zu Beginn des Ladungswechsels höher des Abgasdrucks im Motor zum Ende des Arbeitstaktes ist. In der Kammer $A_{L2}(\psi)$ erfolgt das Einsaugen der Luft durch Einlass-Schlitz (D).

[0022] Die **Abb. 2b** entspricht der **Abb. 1b** mit dem Drehwinkel $\varphi = 50^\circ$. Der Kreiskolben (L) hat sich um Winkel $\psi = 155^\circ$ gedreht. In der Kammer $A_{L2}(\psi)$ erfolgt weiterhin das Einsaugen der Luft durch Einlass-Schlitz (D). Aus der Kammer $A_{L1}(\psi)$ wird die Luft durch Schlitz (E) für Ladungswechsel befördert. Nachfolgend darauf beim Drehwinkel $\varphi = 75^\circ$ erreicht der Winkel $\psi = 180^\circ$. Der Kreiskolben (L) wird seine Ausgangsstellung erreichen; die Ecken (L_1, L_2) werden entsprechend zum OT und UT kommen; die

beiden Schlitz (E, D) werden geschlossen; der Einsaugtakt und Ladungswechselforgang werden abgeschlossen sein. Lediglich die Ecken (L_1 , L_2) werden beim Winkel $\psi = 180^\circ$ im Vergleich zum Winkel $\psi = 0^\circ$ ihre Stellen tauschen, was wegen Symmetrie des ZKK ohne Bedeutung ist: die Ecken (L_1 , L_2) sind nicht zu unterscheiden. Das vom ZKK-Lader beförderte Volumen ist der Differenz von Querschnittflächen seiner Kammer proportional und lässt sich aus der Gleichung (II) zu ermitteln:

$$\Delta A = A_{L1}(0^\circ) - A_{L1}(180^\circ) = 146,81 - 4,25 = 142,56 \text{ cm}^2.$$

[0023] Zum Ende des Ladungswechsels beim Drehwinkel $\varphi = 75^\circ$ beträgt die Querschnittfläche $A_{K1}(\varphi)$ der Kammer im ZKK-Motor gemäß der Gleichung (I): $A_{K1}(75^\circ) = 111,31 \text{ cm}^2$. Somit genügt das beförderte Volumen für den Ladungswechsel ($142,56 > 111,31$); obwohl der Lader im Querschnitt kleiner des Motors gestaltet ist. Die genaue Abstimmung der Leistung des Laders ist durch variieren der Höhe des scheibenförmigen Kreiskolbens (L) möglich.

[0024] Die **Abb. 2c** entspricht der **Abb. 1c** mit dem Drehwinkel $\varphi = 100^\circ$. Der Kreiskolben (L) hat sich um Winkel $\psi = 205^\circ$ gedreht. In der Kammer $A_{L1}(\psi)$ erfolgt der Einsaugtakt; die frische Luft wird durch den Schlitz (D) und die Mulde (M_1) eingesaugt. In der Kammer $A_{L2}(\psi)$ erfolgt die Vorkomprimierung der Luft für den Ladungswechsel.

[0025] Die **Abb. 2d** entspricht der **Abb. 1d** mit dem Drehwinkel $\varphi = 150^\circ$. Der Kreiskolben (L) hat sich um Winkel $\psi = 255^\circ$ gedreht. In der Kammer $A_{L1}(\psi)$ erfolgt weiterhin der Einsaugtakt. In der Kammer $A_{L2}(\psi)$ erfolgt weiterhin die Vorkomprimierung der Luft für den Ladungswechsel.

Patentansprüche

1. Rotationskolbenmaschine mit zweieckigem Kreiskolben **dadurch gekennzeichnet**, dass

- ein scheibenförmiger zweieckiger Kreiskolben (ZKK) in seinem Symmetriepunkt um eine Exzenterachse rotiert, die gleichzeitig in einer Kreisbewegung um eine fixierte Achse sich befindet;
- die Kreisbewegung der Exzenterachse um die fixierte Achse wird mittels einer Exzenterwelle erzeugt, die in einem Gehäuse gelagert ist;
- die Rotation des ZKK um die Exzenterachse bewirkt mittels eines Getriebes die Rotation der Exzenterwelle in die gleiche Richtung mit zweifacher Winkelgeschwindigkeit;
- der Querschnitt des ZKK (senkrecht zur Exzenterachse) weist eine punktsymmetrische Figur auf, die mit zwei bogenförmigen Linien begrenzt ist, dessen Schnittpunkte zwei Ecken des ZKK bilden;
- während Rotation des ZKK bewegen sich seine beiden Eckpunkte auf einer geschlossener Laufbahn,

wodurch das Umfangsprofil des Gehäuses bestimmt wird;

- das Umfangsprofil des Gehäuses hat in jedem seinem Punkt den gleichen Abstand zur Laufbahn der Eckpunkte, damit während Rotation des ZKK der konstant erhaltene Spalt, mittels der in beiden Ecken enthaltenen Dichtleisten, abgedichtet wird;
- der ZKK bildet innerhalb des Gehäuses zwei separate abgedichtete Kammern, dessen Volumen während Rotation des ZKK abwechselnd zwischen einem minimalen und maximalen Wert schwingt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

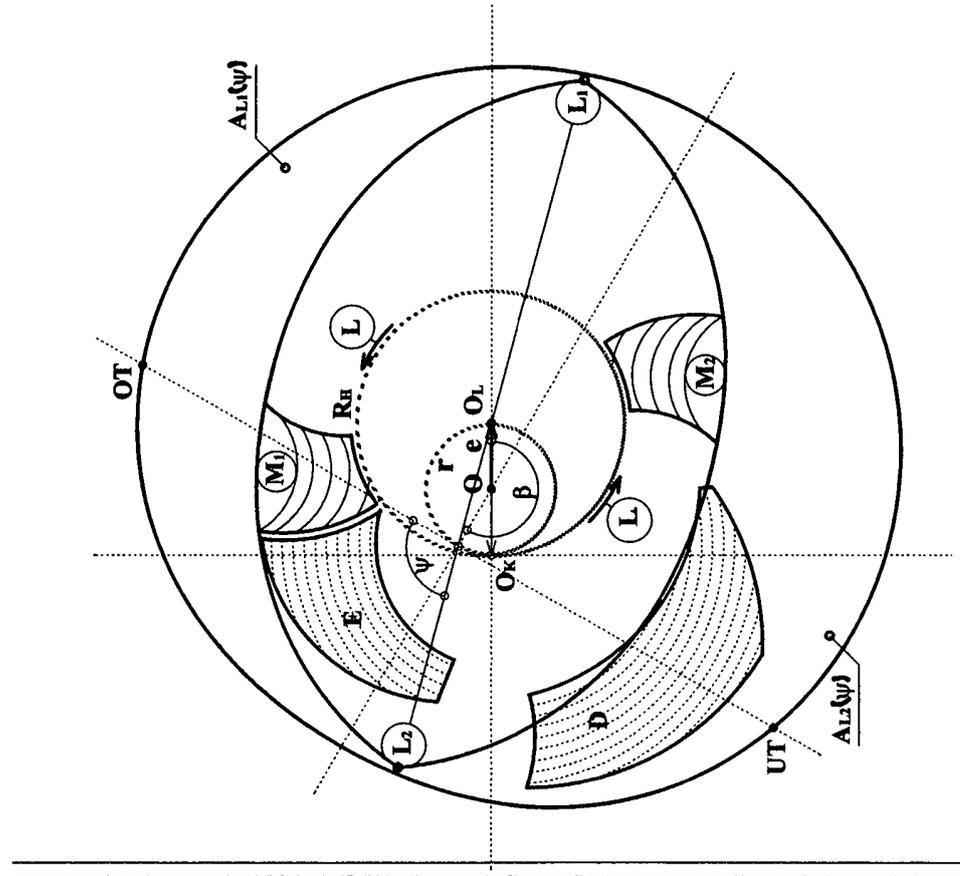


Abbildung 2a

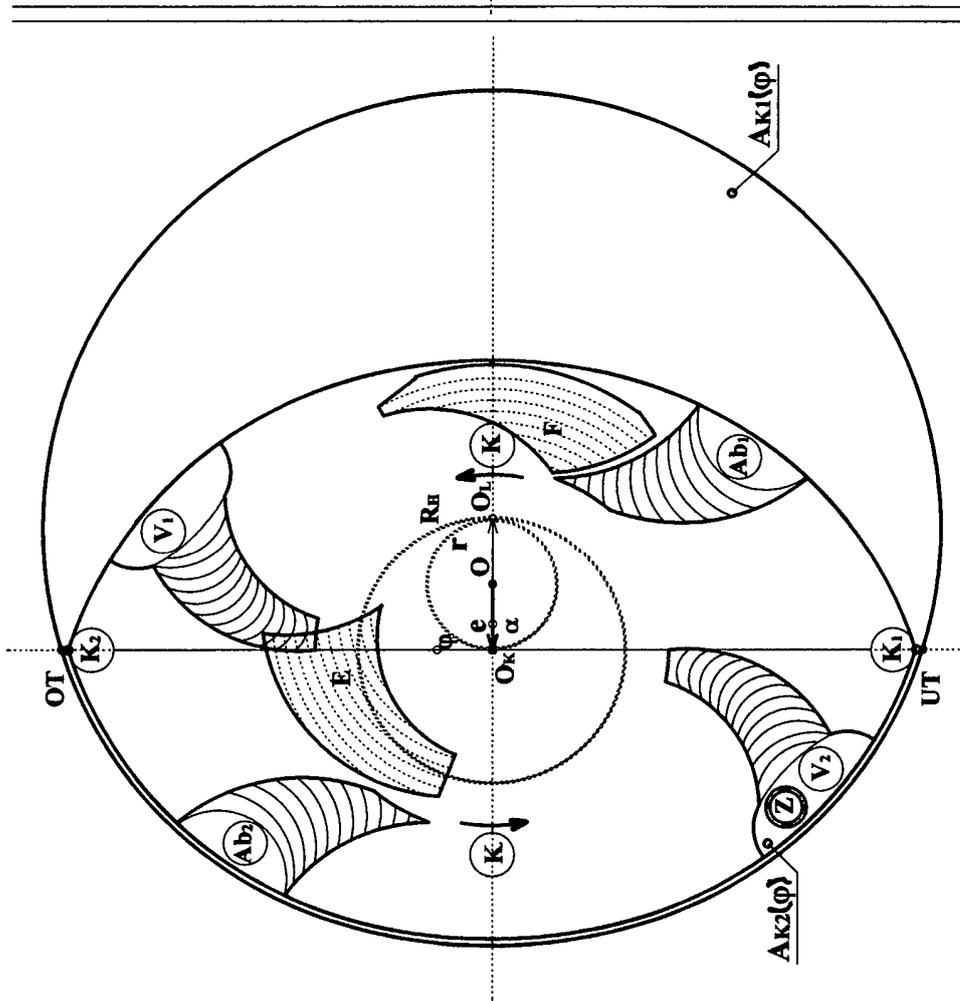


Abbildung 1a

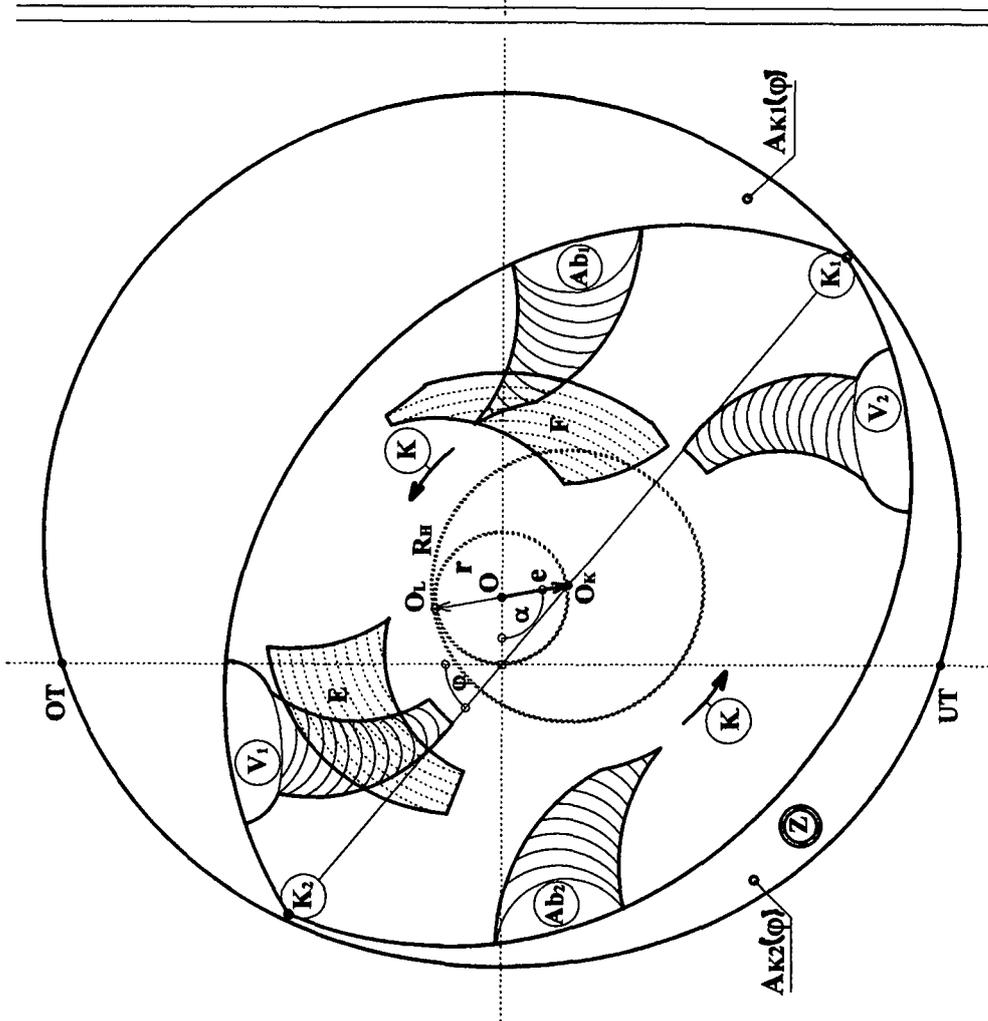


Abbildung 1b

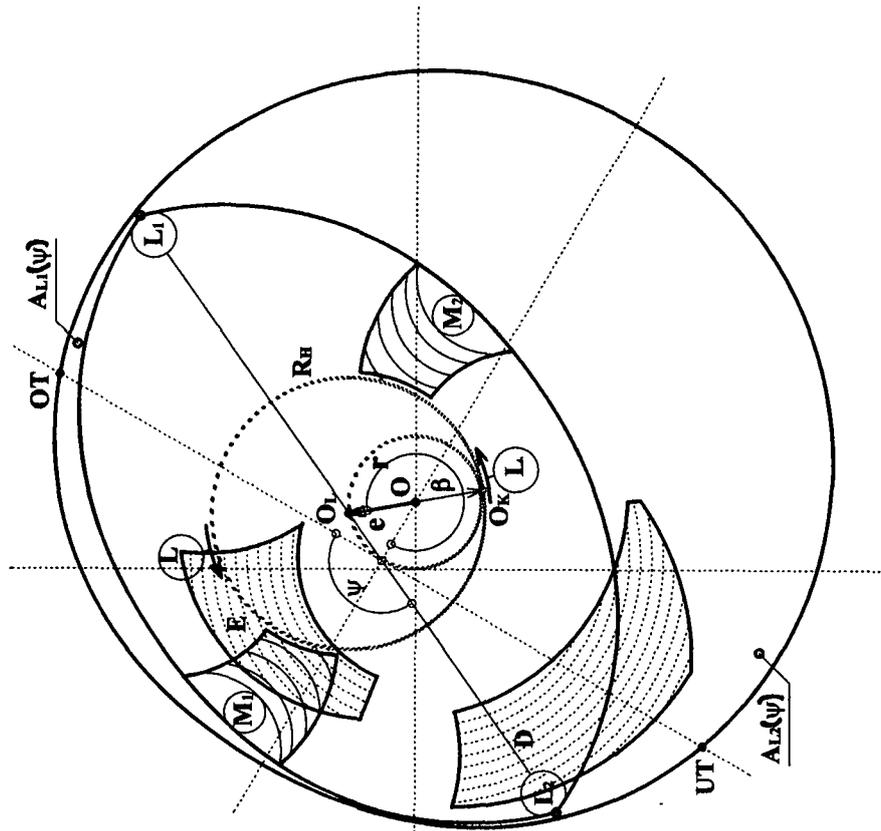


Abbildung 2b

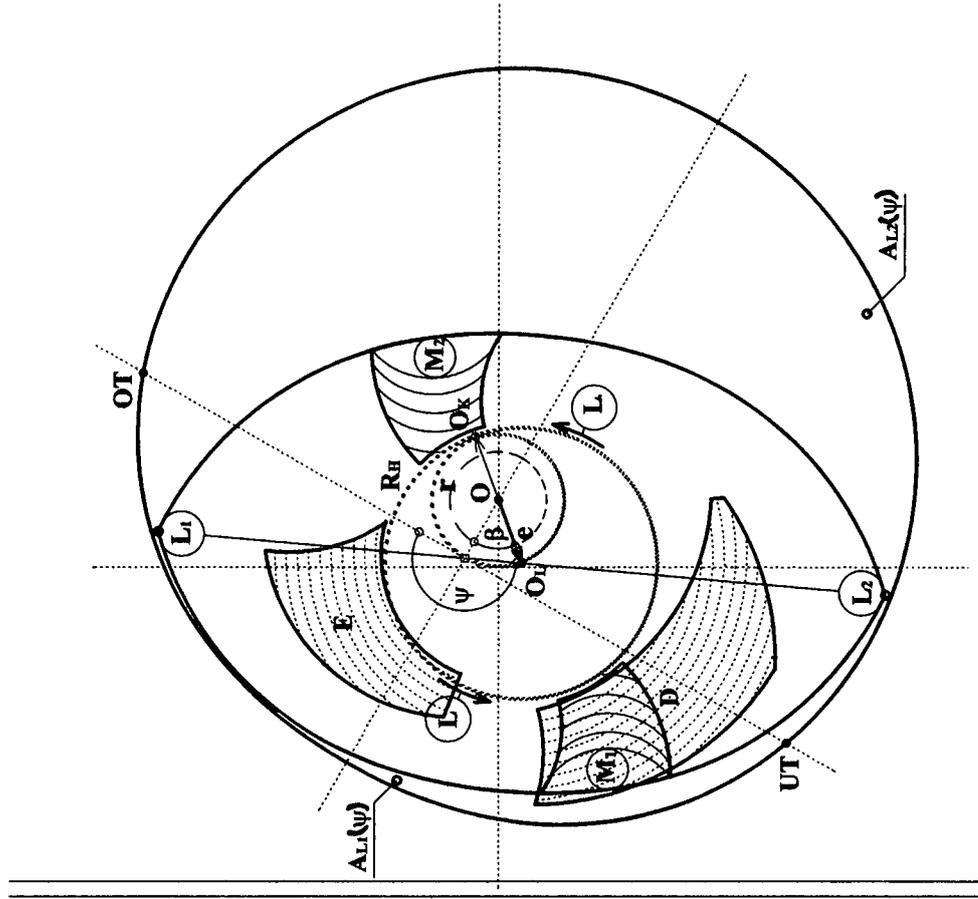


Abbildung 2c

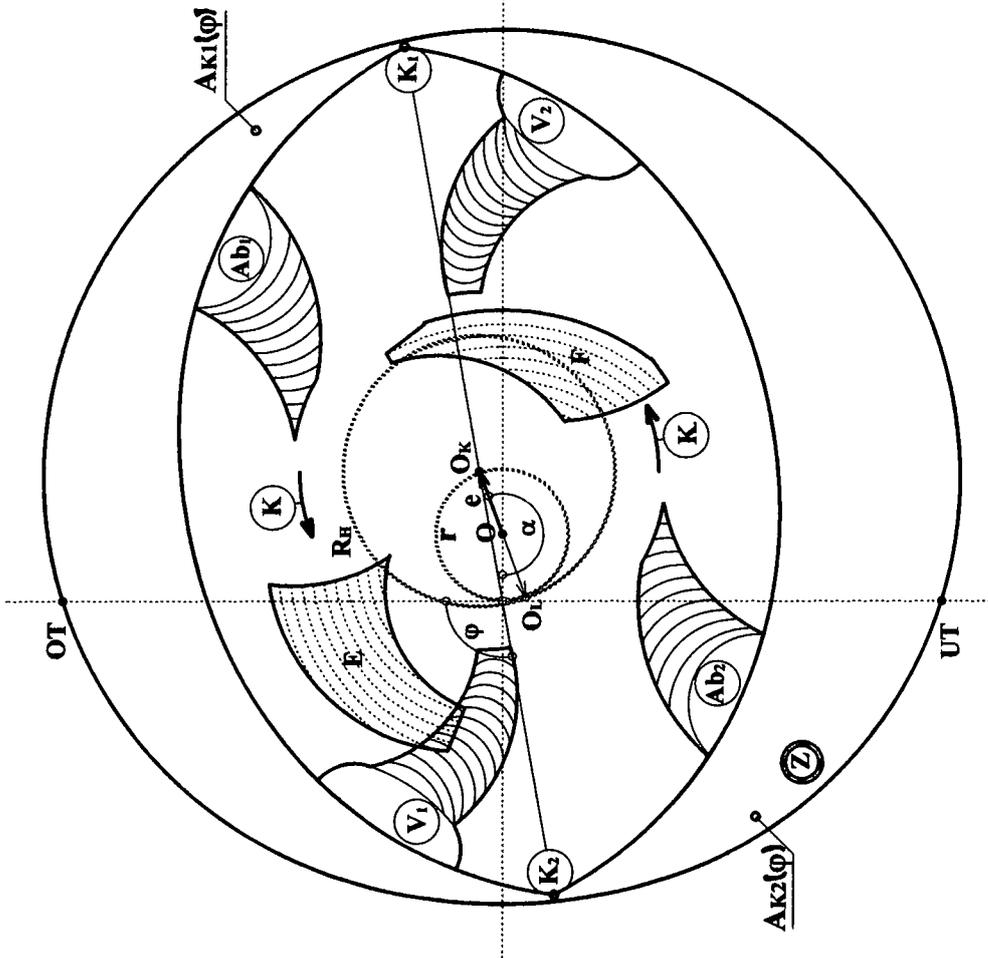


Abbildung 1c

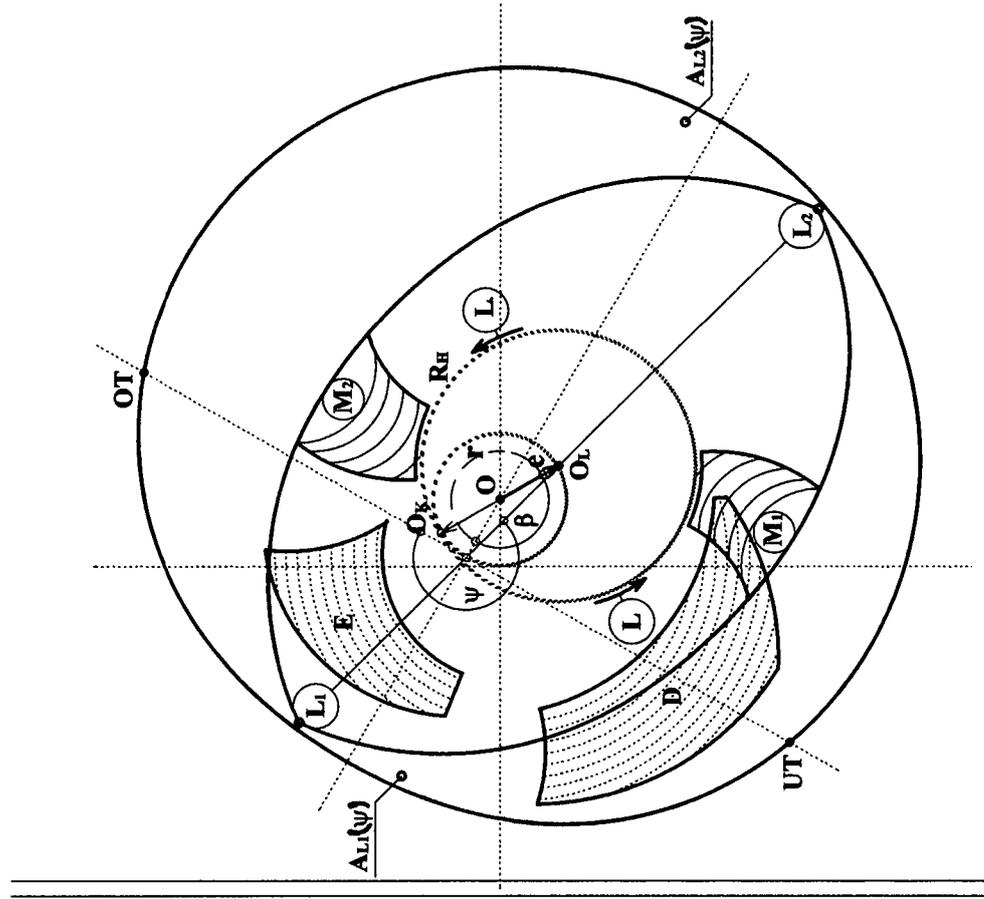


Abbildung 2d

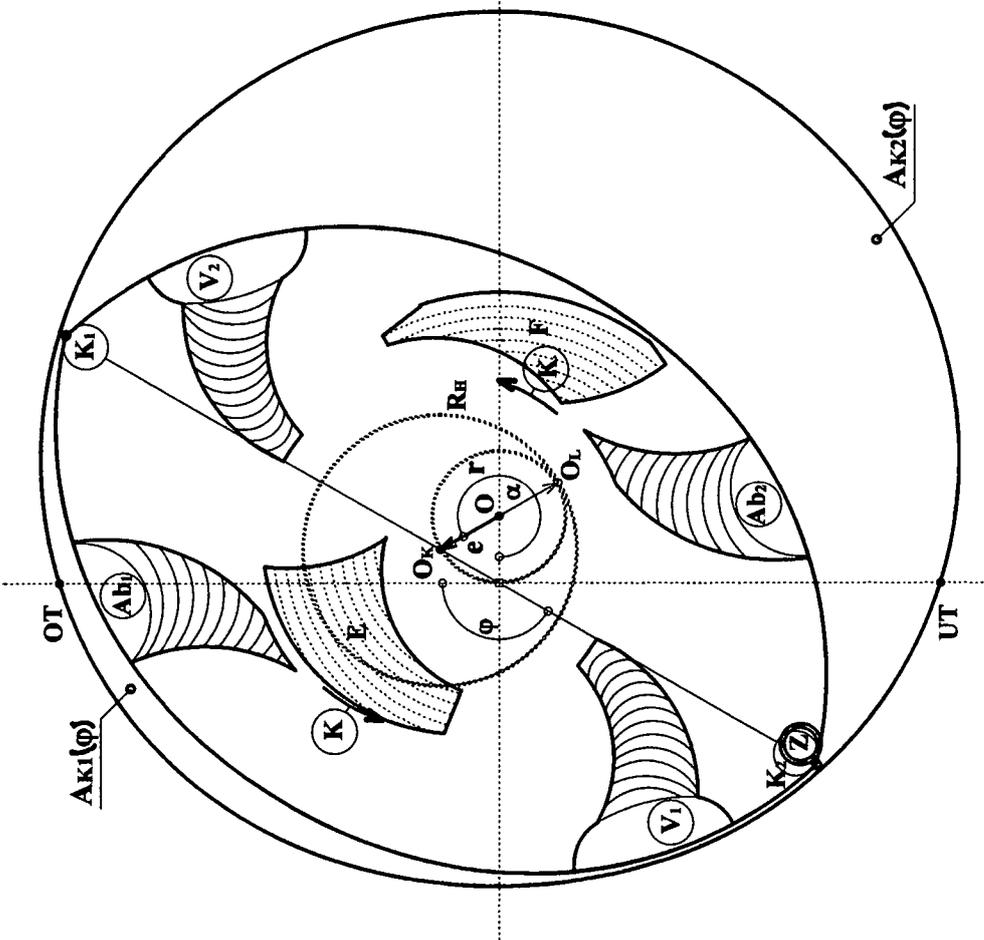


Abbildung 1d