



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 007 297.7**

(22) Anmeldetag: **03.02.2009**

(43) Offenlegungstag: **12.08.2010**

(51) Int Cl.⁸: **A47L 15/22** (2006.01)
A47L 15/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
Miele & Cie. KG, 33332 Gütersloh, DE

(72) Erfinder:
**Kara, Seyfettin, 32139 Spenge, DE; Käsewieter,
Jörg, 33758 Schloß Holte-Stukenbrock, DE; Woldt,
Erik, Prof. Dr., 59556 Lippstadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

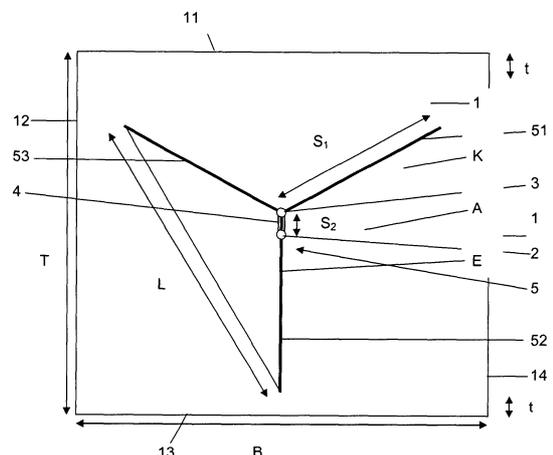
DE	19 62 252	A
GB	5 50 511	A
US	58 42 492	A
US	54 64 482	A
EP	10 90 579	A1
JP	2006-3 04 876	AA

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Spülautomat mit einem quaderförmigen Spülraum**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Spülautomaten mit einem quaderförmigen Spülraum (1), vorzugsweise mit wenigstens annähernd quadratischem Querschnitt, in dem mindestens eine Sprüheinrichtung zur Abgabe von Spülflüssigkeit angeordnet ist, wobei die Sprüheinrichtung mindestens einen ersten im Zentrum des Spülraums um 360° drehbar gelagerten Arm (4, 100) umfasst, an dem mindestens ein zweiter, mit Sprühdüsen versehener Arm (51, 52, 53; 102) ebenfalls um 360° drehbar gelagert ist. Um auf einfache Weise eine verbesserte Reinigung des Geschirrs in den Ecken des Spülraums zu erreichen, die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein Ende des zweiten Arms (51, 52, 53; 102) im Verlauf seiner Drehbewegung in mindestens einer Ecke eine Position einnimmt, bei der der senkrechte Abstand zwischen dem Ende des zweiten Arms (51, 52, 53; 102) und der Drehachse (2) des ersten Arms (4) größer ist als der geringste Abstand von einer Spülraumwand (11, 12, 13, 14) zu der Drehachse (3) in der Drehebene des zweiten Arms (51, 52, 53; 102).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Spülautomat mit einem quaderförmigen Spülraum, vorzugsweise mit wenigstens annähernd quadratischem Querschnitt, in dem mindestens eine Sprüheinrichtung zur Abgabe von Spülflüssigkeit angeordnet ist, wobei die Sprüheinrichtung mindestens einen ersten im Zentrum des Spülraums um 360° drehbar gelagerten Arm umfasst, an dem mindestens ein zweiter mit Sprühdüsen versehener Arm ebenfalls um 360° drehbar gelagert ist.

[0002] Die meisten Geschirrspülmaschinen für den Haushaltsbereich weisen in einem quaderförmigen Spülraum einen Unter- und einen Obergeschirrkorb auf. Um das in den Geschirrkörben sortierte Spülgut mit Spülflüssigkeit zu beaufschlagen, ist es üblich, mindestens einen auf einer wasserführenden Achse drehbar gelagerten Sprüharm im Spülraum anzuordnen. Auf dem kanalförmig ausgeprägten Sprüharm sind Sprühdüsen so platziert, dass das Spülgut möglichst gleichmäßig mit Spülflüssigkeit besprüht und eine optimale Reinigungswirkung erzielt wird. Dabei wird die Spülflüssigkeit mittels der Umwälzpumpe unter Druck über die Rohrleitung, der wasserführenden Achse und den kanalförmigen Sprüharm durch die Sprühdüsen in den Sprühraum eingesprüht. Bei diesem Verfahren ist das in den Eckbereichen angeordnete Spülgut oftmals nur unzureichend gereinigt. Begründet ist das lokale Reinigungsdefizit durch eine mangelnde Benetzung des Spülguts in den Eckbereichen des rechteckigen Spülraums. Dies resultiert aus dem kreisförmigen Arbeitsbereich des Sprüharms, der nicht mit der rechteckigen Spülraumfläche übereinstimmt.

[0003] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 559 466 A1 ist es an sich bekannt, den Sprühbereich durch die Anordnung von vier speziell ausgebildeten Hilfssprüharmen, die auch die Spülraumecken mit erreichen, zu erweitern. Dabei wird die Spülflüssigkeit der Hilfssprüharme mit einer zusätzlichen Pumpe gefördert. Eine solche Lösung ist kostenintensiv, da eine zusätzliche Pumpe sowie zusätzliche Sprüharme benötigt werden. Des Weiteren kann sich durch die partielle Überlagerung der Arbeitsbereiche der Sprüharme der Wasserverbrauch unvorteilhaft erhöhen.

[0004] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 297 18 777 U1 ist es bekannt, die mangelnde Benetzung des Spülguts mit Spülflüssigkeit in den Ecken einer Geschirrspülmaschine durch die Anbringung eines einzigen Hilfssprüharms zu verbessern. Der genannte Hilfssprüharm ist drehbar auf einem Ende des Hauptsprüharms gelagert. Er streicht aufgrund der Zentrifugalkraft, die durch die Rotation des Hauptsprüharms verursacht ist, jeweils an den Wänden des Spülraums entlang. Auch bei dieser Lösung

ist der Gesamtwasserverbrauch sehr hoch, da sich der Hilfssprüharm außerhalb der Ecken des Spülraumes, in gewinkelter Stellung an der Wand bewegt und somit eine große Menge an Spülflüssigkeit in wandnahen Bereichen abgeführt wird, wo sie nicht benötigt wird.

[0005] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 198 32 982 A1 verbessert die Reinigungswirkung in den Eckbereichen und verhindert einen hohen Wasserverbrauch, indem ein speziell ausgebildeter Sprüharm verwendet wird. Er weist zwei getrennte Hohlkanäle auf, wobei jeder Hohlkanal mindestens zu einer Sprühdüse und insbesondere ein Hohlkanal zu mindestens einer Eckdüse am Ende des Sprüharms führt. Dabei ist der Hohlkanal zu den Eckdüsen so ausgebildet, dass eine Besprühung des Spülgutes durch die Eckdüse, nur in den Eckbereichen der Spülmaschine möglich ist.

[0006] Aus der US-A-1,392,476, der US-A-5,579,789 und aus der EP 1 882 435 A1 sind gattungsgemäße Spülmaschinen bekannt, bei denen die Sprüheinrichtung einen ersten im Zentrum des Spülraums um 360° drehbar gelagerten zweiflügligen Arm umfasst, an dessen Enden jeweils ein ebenfalls zweiflügliger, mit Sprühdüsen versehener zweiter Arm um 360° drehbar gelagert ist. Bei den dort gezeigten Sprüheinrichtungen beschreiben die zweiten Arme Bahnen, bei denen eine verbesserte Reinigung der Spülraumecken nicht erreicht wird.

[0007] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, bei einem Spülautomaten der eingangs genannten Art auf einfache Weise eine verbesserte Reinigung des Geschirrs in den Ecken des Spülraums zu erreichen.

[0008] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Spülautomaten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0009] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile ergeben sich dadurch, dass die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein Ende des zweiten Arms im Verlauf seiner Drehbewegung in mindestens einer Ecke eine Position einnimmt, bei der der senkrechte Abstand zwischen dem Ende und der Drehachse des ersten Arms größer ist als der geringste Abstand von einer Spülraumwand zu der Drehachse in der Drehebene des zweiten Arms. Somit besteht die Möglichkeit, dass die äußeren Sprühdüsen am zweiten Arm bis in die Eckbereiche des Spülraums hineingeführt werden und dort eine intensive Reinigung des Spülguts ermöglichen.

[0010] In einer ersten vorteilhaften Ausführungs-

form der Erfindung sind die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt, dass ein fester Punkt an dem zweiten Arm eine Hypozykloide beschreibt. Hierdurch können Bewegungsbahnen der Sprühdüse erreicht werden, welche für eine Reinigung in den Eckbereichen besonders geeignet sind. Insbesondere dann, wenn ein fester Punkt an dem zweiten Arm eine Astroide beschreibt, vollführen die einzelnen Sprühdüsen annähernd quadratische Bewegungsbahnen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn ein erster Arm und drei zweite Arme vorgesehen sind, wobei die zweiten Arme jeweils einen Winkel von ca. 120° einschließen.

[0011] Ein weiterer vorteilhafter Aufbau eines erfindungsgemäßen Geschirrautomaten wird dadurch erreicht, dass die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein fester Punkt an dem zweiten Arm eine Ellipse beschreibt. Hierbei können in zweckmäßiger Weise zwei erste Arme vorgesehen sein, an deren Ende jeweils zwei zweite Arme drehbar gelagert sind.

[0012] Eine einfache Abstimmung der Drehbewegungen der beiden Arme wird dadurch erreicht, dass der mindestens eine zweite Arm zwangsgeführt ist. Hierzu kann zwischen dem ersten und dem zweiten Arm ein Getriebe angeordnet sein, alternativ oder zusätzlich kann dem zweiten Arm eine Führung zugeordnet sein.

[0013] Es besteht die Möglichkeit, den mindestens einen ersten Arm motorisch anzutreiben.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

[0015] [Fig. 1](#) die Prinzipskizze eines Spülraums mit unterschiedlichen Bewegungsbahnen von Sprühdüsen;

[0016] [Fig. 2](#) eine geometrische Anordnung zur Erzeugung von Hypozykloiden;

[0017] [Fig. 3](#) eine Schemaskizze zur Berechnung der Armgeometrien;

[0018] [Fig. 4](#) einen dreiarmligen Sprühflügel mit astroidenförmigen Bewegungsbahnen der Sprühdüsen;

[0019] [Fig. 5](#) ein erstes Ausführungsbeispiel einer Sprüheinrichtung in perspektivischer Ansicht von oben;

[0020] [Fig. 6](#) einen Ausschnitt der Sprüheinrichtung gemäß [Fig. 5](#) in perspektivischer Ansicht von unten;

[0021] [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) Teile der Wasserführung der Sprüheinrichtung gemäß [Fig. 5](#);

[0022] [Fig. 9](#), [Fig. 10](#) ein zweites Ausführungsbeispiel einer Führung des Sprühflügels;

[0023] [Fig. 11](#), [Fig. 12](#) ein drittes Ausführungsbeispiel einer Führung des Sprühflügels;

[0024] [Fig. 13](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Sprüheinrichtung in perspektivischer Ansicht von oben;

[0025] [Fig. 14](#) Bewegungsbahnen von Sprühdüsen der Sprüheinrichtung gemäß [Fig. 13](#);

[0026] [Fig. 15](#) den Koppelungsmechanismus der Sprüharme bei der Sprüheinrichtung gemäß [Fig. 13](#).

[0027] Die [Fig. 1](#) zeigt eine Prinzipskizze eines quaderförmigen Spülraums **1** im Querschnitt. Die dargestellten Größenverhältnisse entsprechen den bei einem Haushaltsgeschirrspüler üblichen Spülraummaßen mit einer Tiefe T von ca. 48 cm und einer Breite B von ca. 54 cm. In dem Spülraum sind Bewegungsbahnen dargestellt, die von den äußeren Sprühdüsen verschiedener Sprüheinrichtungen erzeugt werden. Der mit K bezeichnete Kreis wird durch die Außendüse eines herkömmlichen Sprüharms (nicht dargestellt) erzeugt, welcher zwei Flügel besitzt und in der Spülraummitte drehbar gelagert ist. Die weiteren Bewegungsbahnen stellen eine Astroide A und eine Ellipse E dar. Solche Bahnen können mit Sprüheinrichtungen erzeugt werden, bei denen die Sprüheinrichtung mindestens einen ersten im Zentrum des Spülraums um 360° drehbar gelagerten Arm umfasst, an dem mindestens ein zweiter, mit Sprühdüsen versehener Arm ebenfalls um 360° drehbar gelagert ist. Es ist aus der [Fig. 1](#) ohne weiteres erkennbar, dass Sprüheinrichtungen, deren Außendüse eine Astroide A oder eine Ellipse E beschreibt, besser zur Reinigung der Eckbereiche des Spülraums **1** geeignet sind als die Kreisbahn K eines herkömmlichen Sprüharms.

[0028] Ziel der Erfindung ist es deshalb, Sprüheinrichtungen bereitzustellen, die solche Bahnen beschreiben. Um dabei die Kollision der Arme mit den Spülraumwänden zu vermeiden, ist es notwendig, dass die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein Ende des zweiten Arms im Verlauf seiner Drehbewegung nur in den Ecken eine Position einnimmt, bei der der senkrechte Abstand zwischen dem Ende und der Drehachse des ersten Arms größer ist als der geringste Abstand von einer Spülraumwand zu der Drehachse in der Drehebene des zweiten Arms.

[0029] Nachfolgend sind zwei Gruppen von Ausführungsbeispielen beschrieben, mit denen das Ziel der Erfindung erreichbar ist.

A. Sprüheinrichtung mit Astroiden-Bewegungsbahn

[0030] Eine Zykloide, auch zyklische Kurve, Rad- oder Rollkurve, ist die Bahn, die ein Kreispunkt beim Abrollen eines Kreises auf einer Leitkurve, zum Beispiel einer Geraden, beschreibt. Eine gewöhnliche Zykloide entsteht, wenn ein Kreis auf einer Geraden abrollt. Rollt der Kreis außen auf einem anderen Kreis ab, entstehen Epizykloiden. Ihr Radius ist gleich der Summe des Radius des Leitkreises und des Durchmessers des bewegten Kreises. Rollt der Kreis dagegen innen in dem anderen Kreis ab (s. [Fig. 2](#)), entstehen Hypozykloiden, Kurven mit Spitzen. Wird statt eines Punktes P auf dem Umfang des bewegten Kreises ein fester Punkt P_1 außerhalb verwendet und die Strecke v von diesem Punkt zur Mitte des inneren Kreises mitgedreht, dann beschreibt dieser Punkt blumig anmutende Kurven, so genannte Hypotrochoiden. Sowohl Epizykloiden als auch Hypozykloiden bzw. Hypotrochoiden sind genau dann geschlossene Kurven, wenn sich das Verhältnis der Radien als Bruch aus zwei ganzen Zahlen schreiben lässt, wenn es also rational ist. Bei der technischen Umsetzung in Form von Zahnrädern ist dagegen die Anzahl der Zähne maßgeblich, so dass sich stets geschlossene Kurven ergeben.

[0031] Ein Sonderfall einer Hypozykloide ist die Astroide, auch Sternkurve genannt. Sie entsteht, wenn das Verhältnis des Radius' R des Leitkreises zum Radius r des bewegten Kreises 4:3 ist. Die Astroide lässt sich durch die Parametergleichungen

$$x = a(\cos t)^3$$

$$y = a(\sin t)^3$$

oder durch die implizite Gleichung

$$|x|^{2/3} + |y|^{2/3} = a^{2/3}$$

beschreiben. Dabei ist a eine feste reelle Zahl, t der Parameter.

[0032] Zur Realisierung einer Sprüheinrichtung, deren einzelne Sprühdüsen Bewegungsbahnen in Form von Astroiden vollziehen, werden wie vorbeschrieben mindestens zwei drehbare Arme benötigt, siehe auch Schemaskizze [Fig. 3](#), von denen der erste **4** sich um einen Punkt **2** im Zentrum des Spülraums dreht und der zweite **5** um einen Punkt **3** am ersten Arm **4**, vorzugsweise an dessen Ende. Dabei müssen sich die beiden Arme gegensinnig drehen. Die erforderlichen Längen der Arme werden im Folgenden berechnet. In [Fig. 3](#) ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der ein Sprühflügel **5** mit drei zweiten Armen **51** bis **53** verwendet wird, die jeweils einen Winkel von 120° einschließen. Hier wird die Tatsache ausgenutzt, dass bei einer Astroide jeweils drei um 120° versetzte Punkte am Umfang des be-

wegten Kreises die gleiche Bahn beschreiben. Die Spitzen der Arme **51** bis **53** bewegen sich demzufolge auf der gleichen Astroide. Durch die Verwendung von drei Armen **51** bis **53** wird einerseits eine unwuchtbedingte Belastung im Bereich des Drehlagers vermieden, andererseits kann die zum gleichmäßigen Besprühen des Sprühraums notwendige Anzahl von Sprühdüsen auf die Arme **51** bis **53** verteilt werden.

[0033] Die maximale Auslenkung L der zweiten Arme **51** bis **53** darf bei Einbehaltung eines Sicherheitsabstandes t vom kleinsten Abstand der Spülraumwände **11** und **13**, dem Tiefemaß T ,

$$L = T - 2t$$

betragen. Dann berechnet sich die Länge S_2 eines zweiten Arms **51**, **52** oder **53** zu

$$S_2 = L/\sqrt{3}$$

[0034] Die Länge S_1 des ersten Arms **4** ergibt sich daraus zu

$$S_1 = S_2 - T/2.$$

[0035] Nimmt man als Sicherheitsabstand 5 mm an und als Tiefenmaß die o. a. 480 mm, so ergibt sich für S_1 ein Maß von 271,36 mm und für S_2 ein Maß von 36,36 mm.

[0036] Neben der richtigen Dimensionierung der Arme **4** und **51** bis **53** muss noch dafür Sorge getragen werden, dass ihre Drehbewegung derart aufeinander abgestimmt ist, dass die Spitzen der zweiten Arme **51** bis **53** immer dann den größten Abstand vom Spülraumzentrum **2** besitzen, wenn sie sich in den Ecken befinden. Die einzelnen Sprühdüsen **54** bewegen sich dann auf den in [Fig. 4](#) dargestellten Bahnen aus. Dabei ist erkennbar, dass die äußeren Düsen **541** Astroiden mit einer annähernd quadratischen Form beschreiben, die innere Düse **542** dagegen eine Hypotrochoide.

Ausführungsbeispiele verschiedener Antriebe und Führungen

1. Hydraulischer Antrieb, Kopplung durch Zahnräder

[0037] Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) zeigen den möglichen Aufbau einer Sprühvorrichtung mit einem ersten Arm **4** und einem Sprühflügel **5** mit drei zweiten Armen **51** bis **53**, wie sie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) bereits skizziert ist. Die Arme **51** bis **53** des Sprühflügels **5** sind wasserführend ausgebildet und insgesamt mit zehn Sprühdüsen **54** bestückt, die sich auf verschiedenen, im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Bahnen bewegen. [Fig. 4](#) zeigt solche Bahnen für einen dreiarmligen Sprühflügel mit sechs Sprühdüsen.

Zusätzlich besitzen die Arme **51** bis **53** an ihren Enden seitlich angeordnete Treibdüsen **55**, die beim Ausstoßen von Spülflüssigkeit einen Rückstoß erzeugen und dadurch den Sprühflügel **5** in der Gebrauchslage im Uhrzeigersinn drehen. Der erste Arm **4**, welcher vergrößert in [Fig. 6](#) dargestellt ist, besteht aus einer Wasserführung **41** und einem Getriebe **42**. Die Wasserführung umfasst einen Anschlussstutzen **411** (siehe [Fig. 8](#)), der mittels eines Gewindes mit dem Ausgang einer in den Zeichnungen nicht dargestellten Umwälzpumpe verbunden ist. Nach oben ist der Anschlussstutzen durch eine Kappe **413** verschlossen. Unterhalb der Kappe ist in einem gewissen Abstand ein Randansatz **414** angeformt, der sich umlaufend über den Umfang des Stutzens hinaus erstreckt. Zwischen der Kappe **413** und dem Randansatz **414** sind Bohrungen **415** vorgesehen, durch welche die Flüssigkeit aus dem Stutzen **411** austreten und in eine drehbare Durchführung **416** (siehe [Fig. 7](#)) fließen kann. Die Durchführung **416** umschließt mit einem ringförmigen Eintrittsraum **417** den Stutzen **411** im Bereich der Bohrungen **415** und bildet eine hydrodynamische Dichtung. Dabei dient der Randansatz **414** einerseits als Lager, andererseits als Dichtungspartner für den Eintrittsraum **417**. An den Eintrittsraum **417** schließt sich ein waagerechtes Leitungsteil **418** an, aus dessen Ende ein Auslassstutzen **419** ragt. Der Auslassstutzen **419** dient einerseits zur Überleitung der Flüssigkeit in den Sprühflügel **5**, andererseits zur drehbaren Lagerung der Sprühflügel-nabe **56**. Das Getriebe **42** des ersten Arms **4** beinhaltet drei Zahnräder **421** bis **423** mit dazugehörigen Lagerungen (nicht dargestellt) und wird durch einen Deckel **424** vor Verschmutzung durch Spülflüssigkeit und darin enthaltenen Verunreinigungen geschützt. Ein erstes Zahnrad **421** umgibt drehfest die Sprühflügel-nabe **56** und dreht demzufolge mit dem Sprühflügel **5**. Es kämmt mit einem zweiten Zahnrad **422**, welches drehbar an dem Deckel **424** gelagert ist. Das zweite Zahnrad **422** kämmt mit einem dritten Zahnrad **423**, welches drehfest an der Kappe **413** befestigt ist. Hierdurch rollt das zweite Zahnrad **422** auf dem dritten Zahnrad **423** ab und dreht den ersten Arm **4** in entgegengesetzter Drehrichtung zum Sprühflügel **5**. Die erfindungsgemäße Abstimmung der Drehbewegungen des ersten Arms **4** und der zweiten Arme **51** bis **53** erfolgt durch die Auswahl eines geeigneten Übersetzungsverhältnisses zwischen dem ersten Zahnrad **421** und dem dritten Zahnrad **423** und durch Vorpositionierung eines zweiten Arms **51**, **52** oder **53** in einer Spülraumcke bei der Montage der Sprüheinrichtung. Das Übersetzungsverhältnis muss 3:4 betragen.

2. Hydraulischer Antrieb, Kopplung durch Führung

[0038] Da bei üblichen Verzahnungen die Gefahr eines Überspringens besteht, ist alternativ die Verwendung einer Kulissenführung für den dreiarmligen Sprühflügel **5** von Vorteil. Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zei-

gen ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem als Führung eine Laufschiene **6** verwendet wird, welche beispielsweise an der Unterseite eines Oberkorbs **7** befestigt ist. Hinsichtlich ihrer Gestaltung und Dimensionierung sind der erste Arm **4** und der Sprühflügel **5** wie im Ausführungsbeispiel aufgebaut. Lediglich die Wasserzuführung in den ersten Arm **4** unterscheidet sich von dem in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) dargestellten Ausführungsbeispiel, weil diese Sprüheinrichtung unter dem Oberkorb **7** angeordnet ist. Die Sprühflügelarme **51** bis **53** sind jeweils mit Laufrädern **57** bis **59** versehen, die auf der Innenseite der Laufschiene **6** geführt werden. Dadurch wird der Sprühflügel **5**, der sich durch den Rückstoß der Treibdüsen **55** dreht, auf die durch die Laufschiene **6** vorgegebene astroidenförmige Bahn gezwungen.

[0039] Die [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) zeigen ein weiteres Beispiel einer Kulissenführung. Hier wird ein Führungsstein **8** mit drei Armen **81** bis **83** in einer astroidenförmigen Kulissee **9** geführt. Der Führungsstein **8** kann koaxial am Sprühflügel **5** befestigt sein, die Kulissee ähnlich wie die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigte Laufschiene **6** an der Unterseite des Oberkorbs **7**. Wichtig ist die Dimensionierung der beiden Bauteile **8** und **9**. Dabei müssen die Länge r_D eines Arms **81**, **82**, oder **83** des Kulissensteins **8** und der Abstand R_A vom Zentrum **91** der Kulissee **9** zu deren Rand **92** ein Verhältnis von 3:4 besitzen.

3. Motorischer Antrieb des ersten Arms (nicht dargestellt)

[0040] Anstelle des hydraulischen Sprühflügel-Antriebs durch Treibdüsen kann der erste Arm durch einen Motor gedreht werden. Die Abstimmung der Drehbewegung kann dann durch ein geeignetes Getriebe erfolgen. Ein solches Getriebe benötigt ein erstes Zahnrad, welches koaxial mit dem ersten Arm dreht und ein zweites Zahnrad, welches koaxial mit dem Sprühflügel dreht. Das Übertragungsverhältnis zwischen erstem und zweitem Zahnrad muss 4:3 sein.

4. Antrieb mit zwei Motoren (nicht dargestellt)

[0041] Eine weitere Möglichkeit einer abgestimmten Drehbewegung besteht darin, den ersten Arm und den Drehflügel separat voneinander durch zwei Motoren anzutreiben und die Drehgeschwindigkeiten der Motoren miteinander zu synchronisieren oder eine Lagereglung für den ersten Arm und den Drehflügel vorzusehen.

B. Sprüheinrichtung mit elliptischer Bewegungsbahn

[0042] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Sprüheinrichtung, mit welcher die Eckbereiche des Spülraumes besser beregnet werden können, erzeugt die in [Fig. 1](#) gezeigten elliptischen Bewe-

gungsbahnen E. Hierzu ist ein konventioneller, zwei-flügliger Sprüharm (Zentralarm **100**) an seinen beiden Enden **101** mit drehbaren Satellitenarmen **102** ausgestattet. [Fig. 13](#) zeigt einen Ausschnitt eines Spülraums **1** mit einer solchen Sprüheinrichtung. Um eine Kollision der Satellitenarme mit den Spülraumwänden **11** bis **14** zu vermeiden, müssen die Enden **103** der Satellitenarme exakte Ellipsen beschreiben, siehe [Fig. 14](#). Hierzu müssen die Satellitenarme **102** gegensinnig zum Zentralarm **100** mit exakt doppelter Winkelgeschwindigkeit gedreht werden. Die Kopplung (das Getriebe) ist dabei so zu gestalten, dass bei Diagonalstellung des Zentralarmes **100** im Spülraum **1** die Satellitenarme **102** den Zentralarm **100** in die Ecken des Spülraumes **1** hinein verlängern (Position II). Steht der Zentralarm **100** senkrecht zu einer Wand **11** bis **14** des Spülraumes **1**, so stehen die Satellitenarme **102** wiederum senkrecht dazu, mithin parallel zur Spülraumwand **11** bis **14** (Positionen I und III). Abhängig vom Verhältnis der Radien von Zentral- und Satellitenarm wird deutlich mehr Fläche der (quadratischen) Grundfläche des Spülraumes bei einer vollständigen Rotation des Zentralarmes überdeckt. Im Fall des optimalen Radienverhältnisses decken die Satellitenarme die Ecken des Spülraumes deutlich besser ab (weiße Flächen in [Fig. 14](#)), gleichzeitig wird in der senkrechten Stellung nur ein geringfügiger Anteil nicht abgedeckt (graue Flächen in [Fig. 14](#)).

[0043] [Fig. 15](#) zeigt schematisch als Schnitt ein Beispiel für die mechanische Kopplung (das Getriebe) von Position und Ausrichtung zwischen Zentralarm **100** und Satellitenarmen **102**. Am Wasserzulauf **104** des Zentralarmes **100** ist ein feststehendes Kegelrad **105** befestigt, auf dem ein Kegelrad **106** abläuft, welches das eine Ende einer unter dem Zentralarm **100** hängenden Welle **107** darstellt. Am anderen Ende überträgt ein weiteres Kegelrad **108** die Rotation auf ein Kegelrad **109** und eine Welle **110** im Zentrum des Satellitenarmes **102**. Die räumliche Ausrichtung des Satellitenarmes **102** ist damit an die Orientierung des Zentralarmes **100** gekoppelt und über die Zahnzahl der Kegelräder **105**, **106**, **108** und **109** lässt sich auch die Bedingung der doppelten Winkelgeschwindigkeit erfüllen. Der Antrieb des Zentralarms kann motorisch oder hydraulisch erfolgen, im letzteren Fall müssen Treibdüsen (nicht dargestellt) am Zentralarm **100** angeordnet sein. Es ist außerdem sinnvoll, wie in den [Fig. 13](#) und [Fig. 15](#) gezeigt, auch am Zentralarm **100** Sprühdüsen **111** vorzusehen, welche dann eine kreisförmige Bewegungsbahn beschreiben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0559466 A1 [\[0003\]](#)
- DE 29718777 U1 [\[0004\]](#)
- DE 19832982 A1 [\[0005\]](#)
- US 1392476 A [\[0006\]](#)
- US 5579789 A [\[0006\]](#)
- EP 1882435 A1 [\[0006\]](#)

Patentansprüche

1. Spülautomat mit einem quaderförmigen Spülraum (1), vorzugsweise mit wenigstens annähernd quadratischem Querschnitt, in dem mindestens eine Sprüheinrichtung zur Abgabe von Spülflüssigkeit angeordnet ist, wobei die Sprüheinrichtung mindestens einen ersten im Zentrum des Spülraums um 360° drehbar gelagerten Arm (4, 100) umfasst, an dem mindestens ein zweiter, mit Sprühdüsen versehener Arm (51, 52, 53; 102) ebenfalls um 360° drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein Ende des zweiten Arms (51, 52, 53; 102) im Verlauf seiner Drehbewegung in mindestens einer Ecke eine Position einnimmt, bei der der senkrechte Abstand zwischen dem Ende des zweiten Arms (51, 52, 53; 102) und der Drehachse (2) des ersten Arms (4) größer ist als der geringste Abstand von einer Spülraumwand (11, 12, 13, 14) zu der Drehachse (3) in der Drehebene des zweiten Arms (51, 52, 53; 102).

2. Spülautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein fester Punkt an dem zweiten Arm (51, 52, 53; 102) eine Hypozykloide beschreibt.

3. Spülautomat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein fester Punkt an dem zweiten Arm (51, 52, 53; 102) eine Astroide (A) beschreibt.

4. Spülautomat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Arm und drei zweite Arme (51, 52, 53) vorgesehen sind, wobei die zweiten Arme (51, 52, 53) jeweils einen Winkel von ca. 120° einschließen.

5. Spülautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegungen des ersten und zweiten Arms derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein fester Punkt an dem zweiten Arm eine Ellipse (E) beschreibt.

6. Spülautomat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei erste Arme (100) vorgesehen sind, an deren Ende (101) jeweils zwei zweite Arme (102) drehbar gelagert sind.

7. Spülautomat nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine zweite Arm (51, 52, 53; 102) zwangsgeführt ist.

8. Spülautomat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Arm ein Getriebe angeordnet ist.

9. Spülautomat nach Anspruch 7, dadurch ge-

kennzeichnet, dass dem zweiten Arm eine Führung zugeordnet ist.

10. Spülautomat nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine erste Arm motorisch angetrieben wird.

11. Spülautomat nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beide Arme wasserführend ausgebildet sind.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

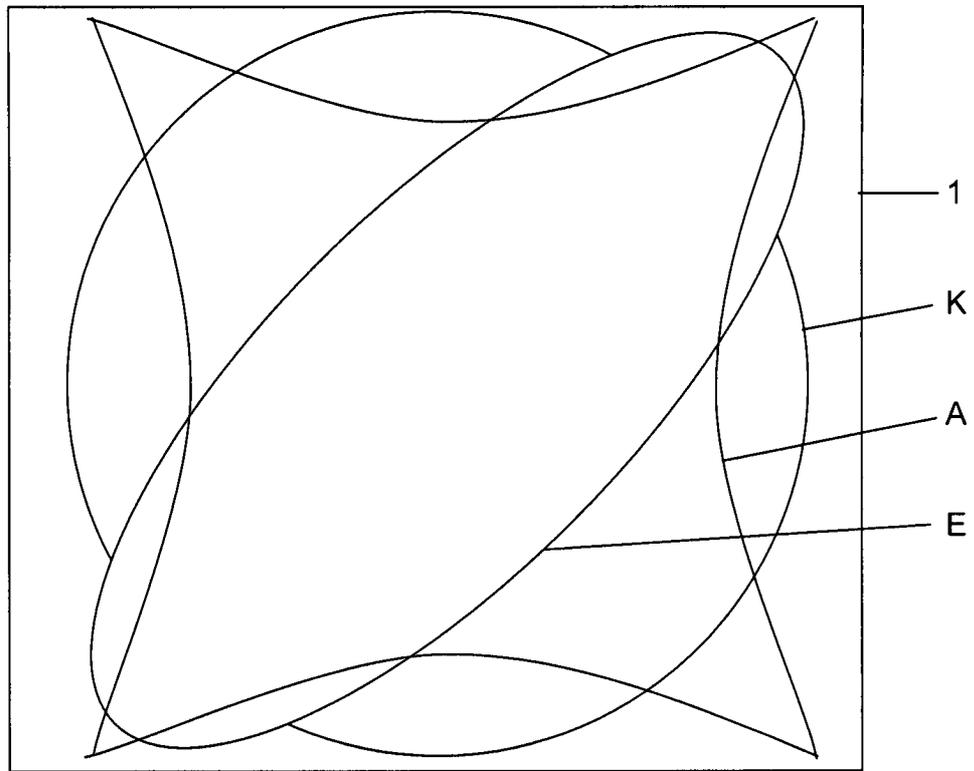


Fig. 1

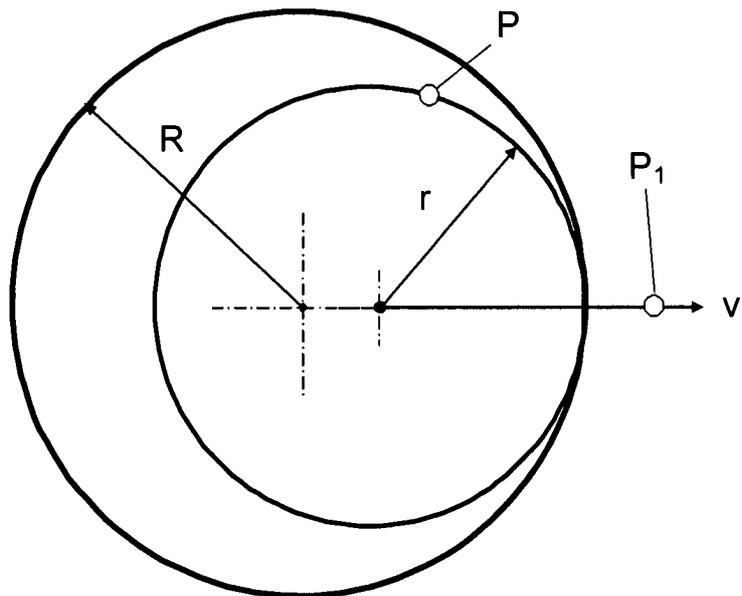


Fig. 2

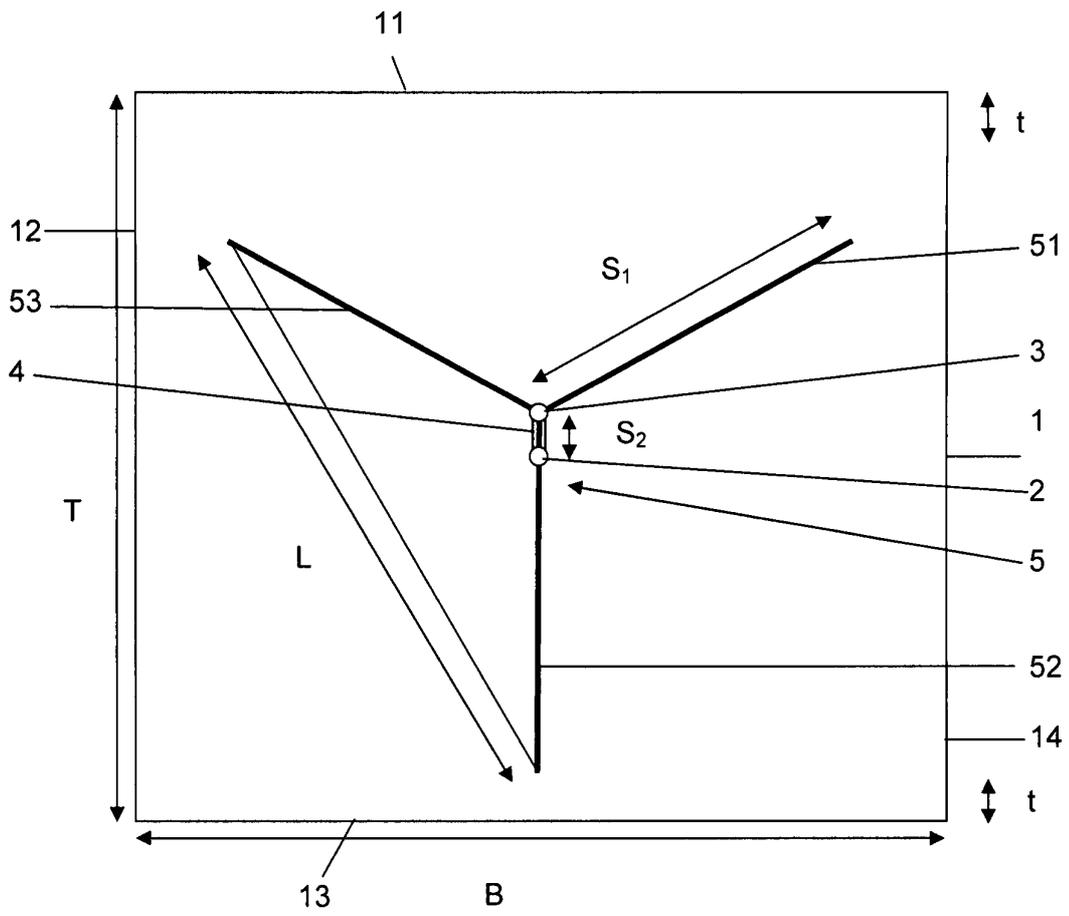


Fig. 3

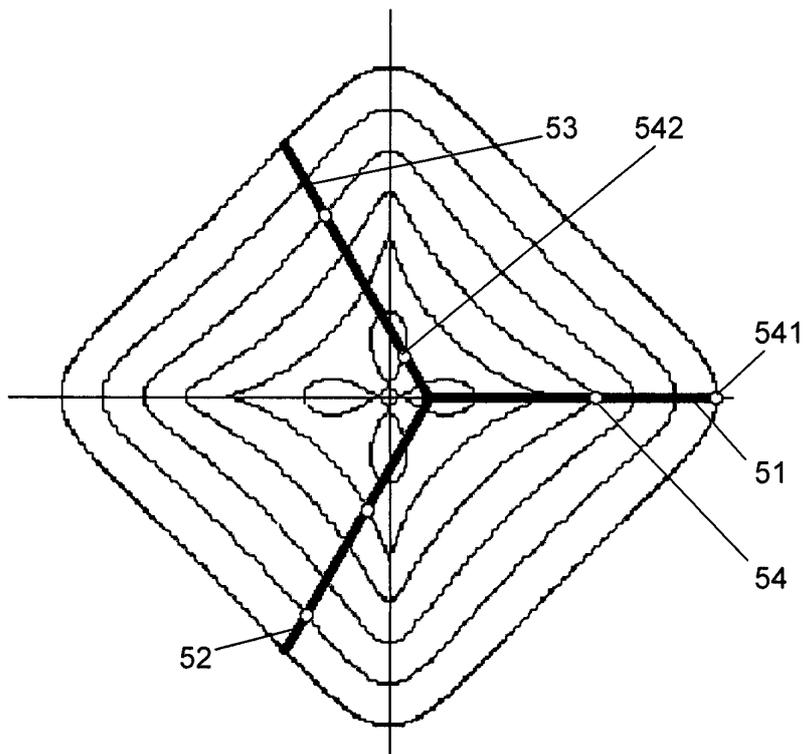


Fig. 4

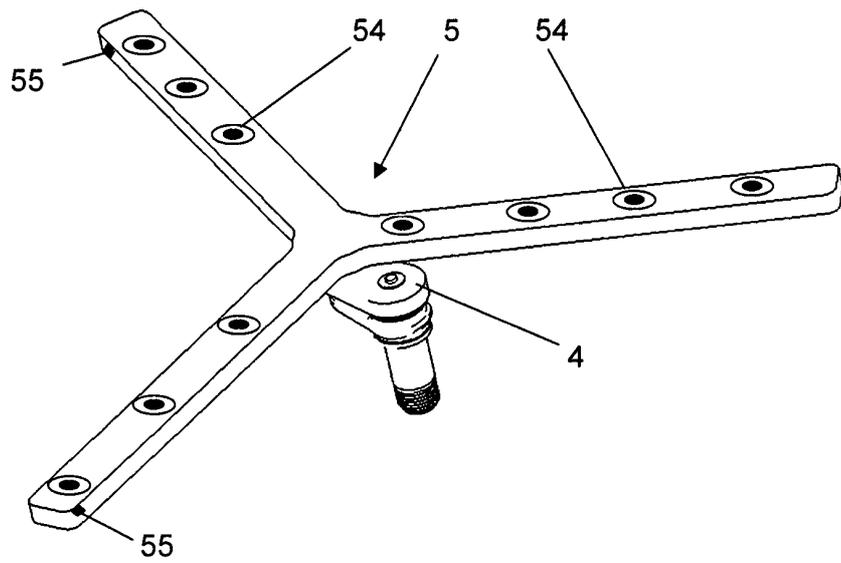


Fig. 5

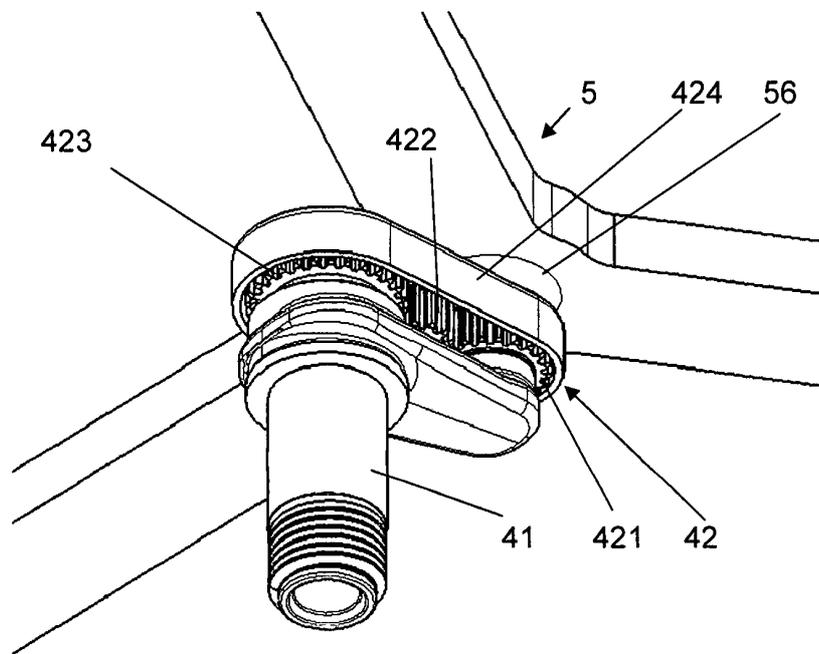


Fig. 6

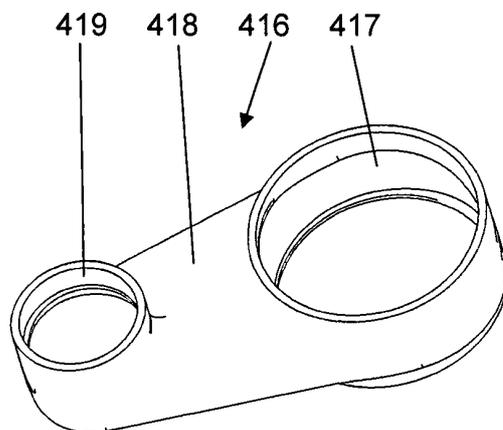


Fig. 7

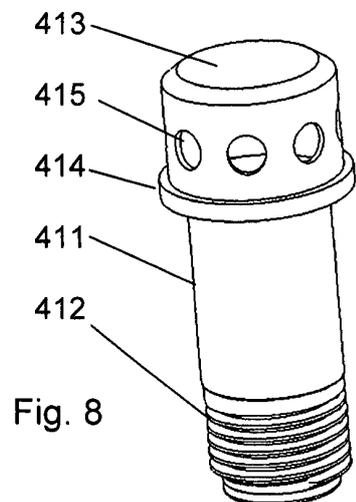


Fig. 8

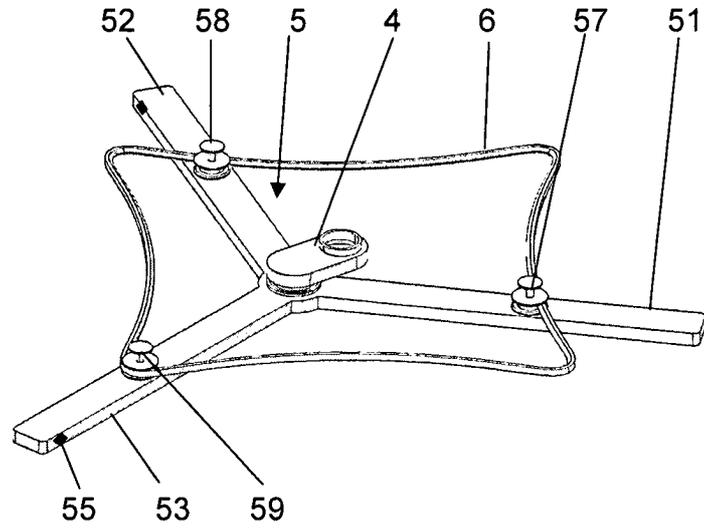


Fig. 9

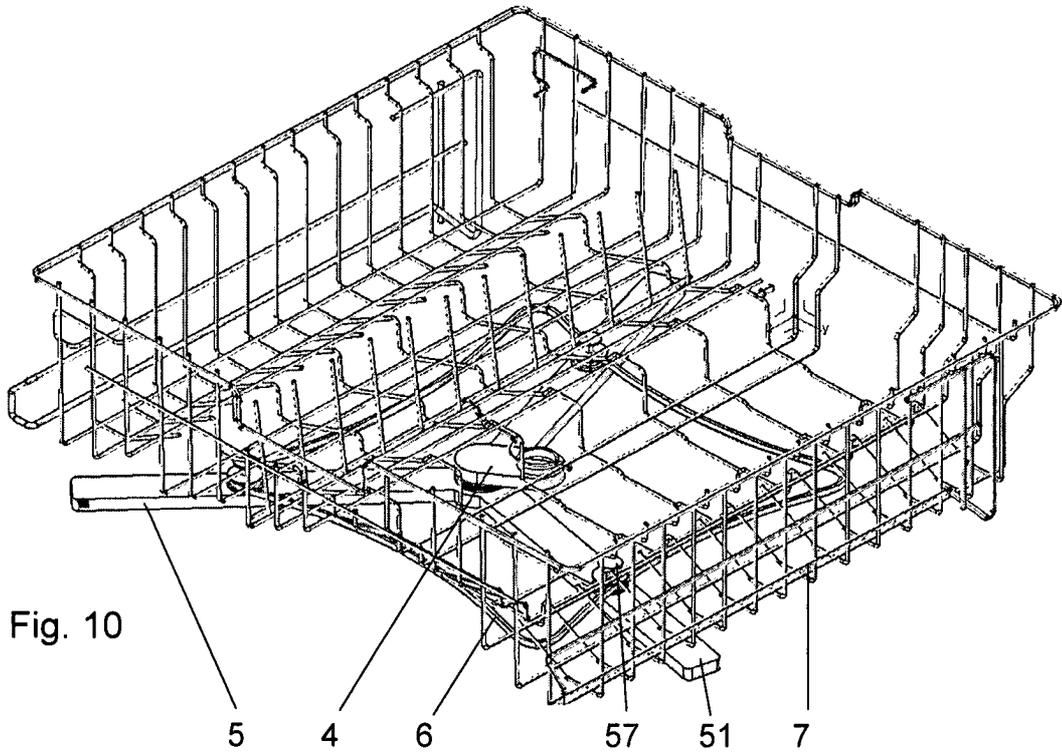


Fig. 10

Fig. 11

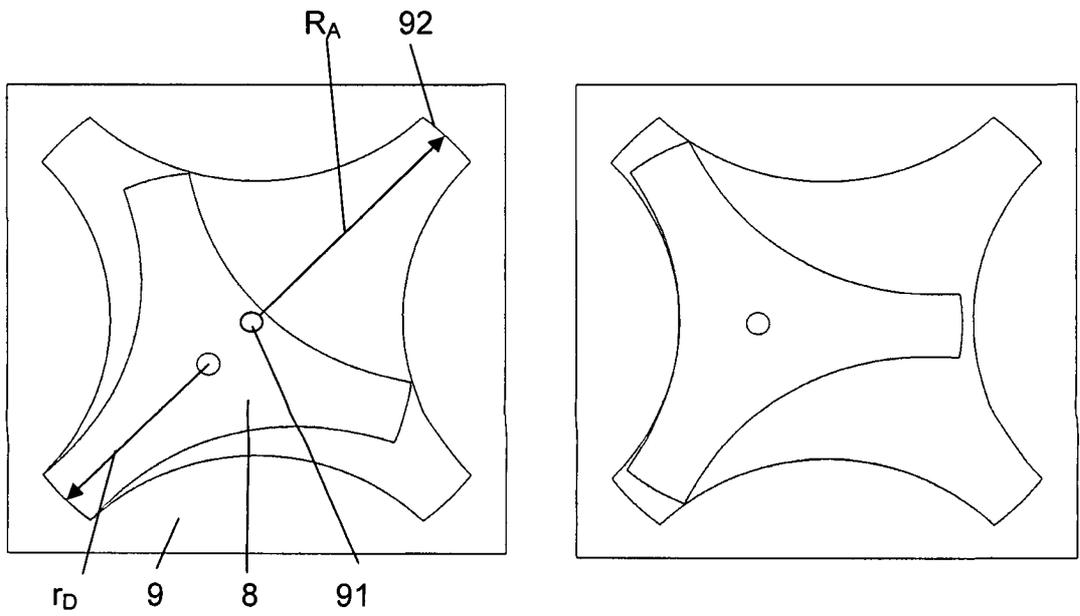
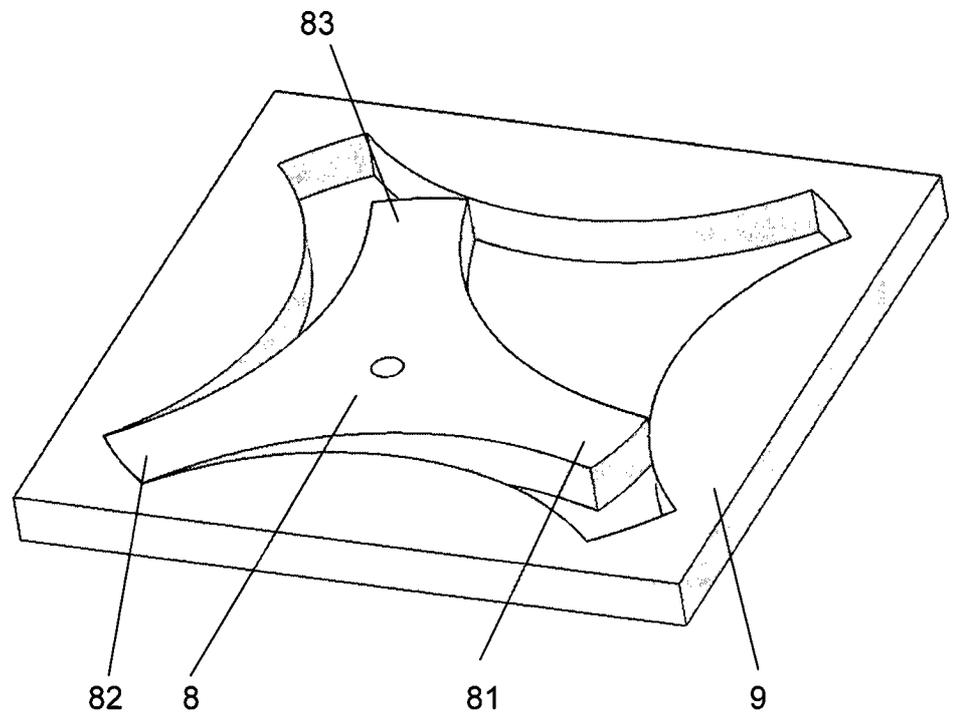


Fig. 12

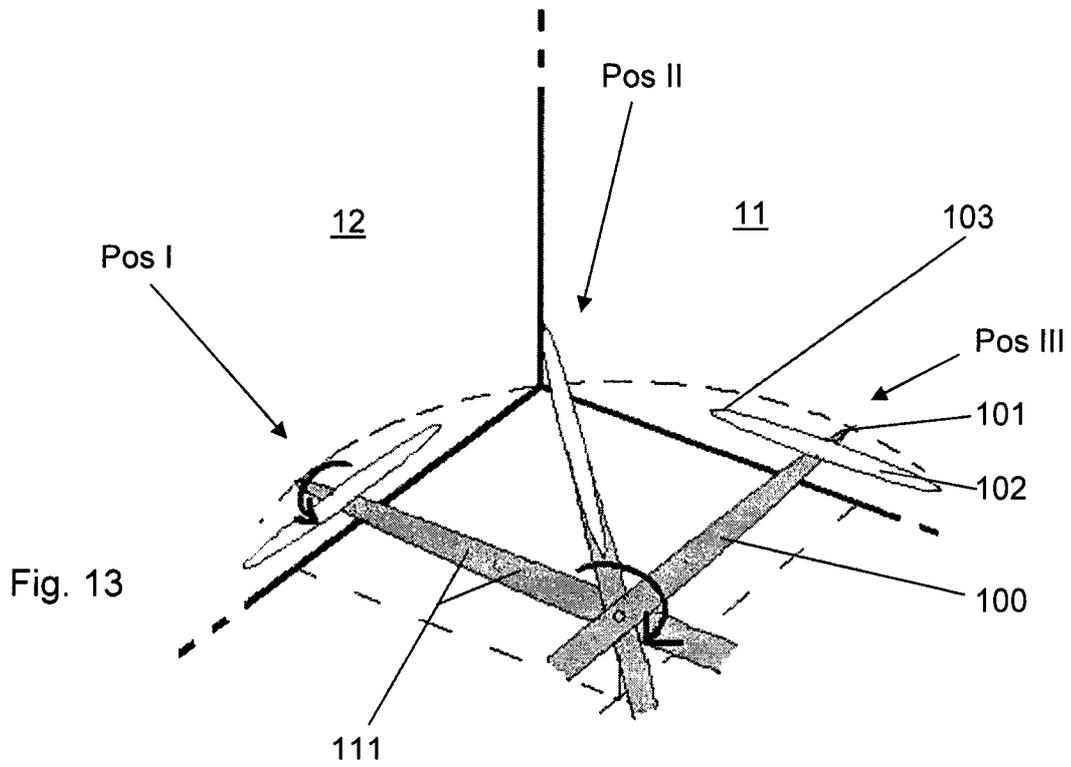


Fig. 14

