



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 127 600 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(51) Int Cl.7: **A63H 27/127**, A63H 33/18

(21) Anmeldenummer: **01104707.3**

(22) Anmeldetag: **26.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Eckert, Wolfgang**
97724 Burglauer (DE)

(74) Vertreter: **Küchler, Stefan et al**
Götz & Küchler
Patentanwälte,
Postfach 11 93 40
90103 Nürnberg (DE)

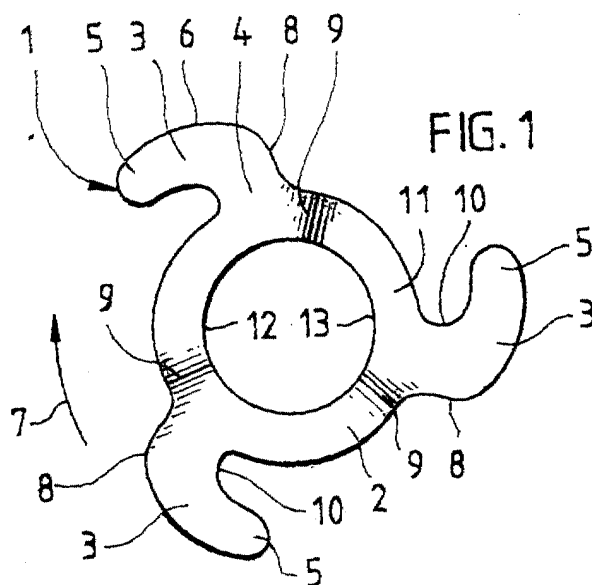
(30) Priorität: **28.02.2000 DE 10009230**

(71) Anmelder: **Streit, Frank**
97616 Bad Neustadt (DE)

(54) **Flugkreisel**

(57) Die Erfindung richtet sich auf ein Spielgerät in Form eines Flugkreisels, bestehend aus einem flächigen Körper mit wenigstens einem schwerpunktnahen Bereich und wenigstens einem Fortsatz, der ein freies Ende aufweist, und auf ein Verfahren zum Starten desselben, wobei der flache Körper mit seinem schwerpunktnahen Bereich auf eine konvex gewölbte Oberfläche, insbesondere einen Fingerknöchel od. dgl., gelegt

wird und sodann mit einem Finger etwa horizontal und tangential gegen das freie Ende eines Fortsatzes geschnippt wird, um den flachen Körper in eine schnelle Rotationsbewegung ω ($\omega \geq 300$ U/min) bei gleichzeitig langsamer Translationsbewegung v_T ($v_T \leq \omega \cdot r$) zu versetzen, so dass dieser eine die Lage stabilisierende Kreiselkraft erfährt, dadurch horizontal ausgerichtet bleibt und aufgrund seiner flächigen Gestalt während seines Fluges von einem Luftkissen getragen wird.



EP 1 127 600 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf ein Spielzeug in Form eines Flugkreisels bestehend aus einem flächigen Körper mit wenigstens einem schwerpunktnahen Bereich und wenigstens einem Fortsatz, der ein freies Ende aufweist, sowie auf ein Verfahren zum Starten desselben.

[0002] Es ist bekannt, dass mit hoher Geschwindigkeit um ihre Achse rotierende Körper eine hohe Lagestabilität erhalten. Dies wird bspw. bei der allseits bekannten "Frisbee"-Scheibe benutzt, um dieser stabile Flugeigenschaften zu verleihen. Aber nicht nur für rotationssymmetrische Körper gilt dieser Grundsatz, sondern auch für die stark gebogenen "Bumerangs" der Ureinwohner Australiens, welche von diesen bspw. zu Jagdzwecken verwendet werden. Derartige Bumerangs haben den zusätzlichen Vorzug, dass durch die zumeist asymmetrische Gestalt des Flugkörpers dessen Flugrichtung sich ändert, so dass im Idealfall der zurückkehrende Bumerang wieder aufgefangen werden kann. Aus diesem Grund ist ein Bumerang ein sehr schönes Spielgerät, das im Gegensatz zu der "Frisbee"-Scheibe sogar ohne einen weiteren Mitspieler geworfen und wieder gefangen werden kann und dabei einen kurzweiligen Zeitvertreib bildet. Andererseits ist sowohl für das Spiel mit einer "Frisbee"-Scheibe wie auch mit einem Bumerang ein großes, freies Gelände erforderlich, da diese Geräte jeweils sehr lange Flugbahnen haben und überdies beim Starten gezwungenermaßen eine hohe Translationsgeschwindigkeit erhalten. Gerade in größeren Städten sind jedoch derart große Geländeflächen äußerst selten, so dass dort aufwachsenden Kindern das Spielen mit diesen interessanten Fluggeräten oftmals verwehrt ist. Aber auch in dem Fall, wenn ausreichende Geländeflächen zur Verfügung stehen, bedingt das "Frisbee"- oder Bumerang-Werfen, da es ausschließlich im Freien gespielt werden kann, einigermaßen schönes, nicht zu böiges Wetter.

[0003] Andererseits sind für das Spielen in Räumen Baupläne für unterschiedliche Papierflugzeuge bekannt, die beim Anstoßen an ein Hindernis dieses nicht beschädigen. Jedoch erfahren diese Fluggeräte eine Lage stabilisierende Kraft nur durch den Aufwind während des Fluges, so dass sie ebenfalls mit einer vergleichsweise hohen Translationsgeschwindigkeit gestartet werden müssen, um nicht sofort abzustürzen. Daher ist die Freude an einem derartigen Fluggerät immer nur von kürzester Dauer und wird immer wieder durch die Notwendigkeit, das Fluggerät von einem entfernten Ort des Raumes holen zu müssen, unterbrochen.

[0004] Aus diesen Gründen resultiert das die Erfindung initiiierende Problem, ein Spielgerät zu schaffen, das in geschlossenen Räumen ohne Gefahr für Personen oder Gegenstände betrieben werden kann und hierbei möglichst gute und stabile Langsamflugeigenschaften hat, so dass sich auch unter beengten Verhältnissen

ein lange dauernder Flug erreichen läßt.

[0005] Die Lösung dieses Problems gelingt bei einem gattungsgemäßen Spielgerät nach der Lehre des Hauptanspruchs.

[0006] Bumerangs werden wie auch "Frisbee"-Scheiben mit einer Hand an ihrer Peripherie ergriffen und sodann durch eine kraftvolle Armbewegung schwingvoll weggeschleudert, wobei diese aufgrund des erteilten Schwunges in eine für die Flugstabilisierung wichtige, schnelle Rotation versetzt werden. Dabei lässt es sich nicht vermeiden, dass dem Fluggerät auch ein großer Impuls mitgegeben wird, so dass es mit einer hohen Geschwindigkeit davonfliegt und bei einem Auftreffen auf ein Hindernis starke Beschädigungen desselben auslösen kann oder gar selbst zerstört würde. Da diese für das Spielen in beengten Verhältnissen nachteiligen Flugeigenschaften aus der beim Start mitgegebenen Impulsenergie resultieren, wird das erfindungsgemäße Fluggerät nach einem anderen Prinzip gestartet, und zwar wird dies im Bereich seines Schwerpunktes auf einem ruhenden Körper abgestützt und sodann an wenigstens einer peripheren Stelle in etwa tangentialer Richtung angestoßen, so dass ein hohes Drehmoment den leichten Körper in eine schnelle Drehbewegung versetzt, ohne dass dabei der ebenfalls mitgegebene Flugimpuls allzu groß ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Massenträgheit des erfindungsgemäßen Flugkörpers vergleichsweise groß ist im Verhältnis zu seinem Trägheitsmoment, so dass ein Großteil der mitgegebenen Energie in die Rotationsbewegung und nur ein vergleichsweise geringer Teil in die Translationsbewegung fließt. Dies ergibt sich aus der Geometrie des Flugkreisels mit dem flügelartigen Fortsatz, da dieser in einer peripheren Spitze mündet, die ein vergleichsweise geringes Trägheitsmoment liefert, aber dennoch zu der Massenträgheit des Körpers beiträgt. Von entscheidender Bedeutung für die Erfindung ist die Konzentrierung der Masse des erfindungsgemäßen Spielgeräts im Bereich von dessen Schwerpunkt, während die Masse an der Peripherie demgegenüber stark herabgesetzt ist. Dies resultiert aus dem freien Ende des Fortsatzes, während bspw. bei einer "Frisbee"-Scheibe sich dort ein rundumlaufender Rand befindet. Während bei anderen Fluggeräten mehrere, flügelartige Fortsätze durch einen peripheren Ring miteinander verbunden und dadurch stabilisiert sind, fällt dieser Ring bei der Erfindung weg, um das Trägheitsmoment auf ein geringst mögliches Maß zu reduzieren. Darüber hinaus ist das freie Ende des Fortsatzes für das Starten des erfindungsgemäßen Fluggerätes von entscheidender Bedeutung, da es bei einer ringförmigen Anordnung fast unmöglich wäre, ein tangentiales Drehmoment angreifen zu lassen.

[0007] Vorteilhafte Ausbildungen sind in den Unteransprüchen hervorgehoben. So führt das Merkmal des Anspruchs 2 dazu, dass die begrenzte Tangentialgeschwindigkeit eines anschnippenden Fingers und die dadurch erzeugbare Umfangsrotationsgeschwindigkeit des Fluggerätes in eine Rotationsgeschwindigkeit ω

umgesetzt werden kann, die etwa gleich oder vorzugsweise größer ist als die Rotationsgeschwindigkeit der anschnippenden Fingerspitze. Anspruch 3 präzisiert diese Bemessungsregel; bei dem bevorzugten Abstandsreich ergibt sich insbesondere ein günstiges Verhältnis zwischen $v_R/v_T \gg 1$. Hiermit läßt sich der angestrebte Drehzahlbereich mühelos erreichen; bei hohen Drehzahlen entsteht zusätzlich der Effekt, dass das Auge den rotierenden Teilen nicht mehr folgen kann und stattdessen eine Kreisscheibe wahrnimmt, was den insbesondere bei Kindern beliebten Eindruck eines fliegenden Spielzeug-UFOs erweckt. Das Merkmal gemäß Anspruch 4 erleichtert den Start des erfindungsgemäßen Spielgerätes, als dieses reibungsarm im Bereich seines Schwerpunktes unterstützt werden kann. Die Ansprüche 5 und 6 bilden einen Kompromiss hinsichtlich günstiger Anschnipp-Eigenschaften einerseits und einem möglichst tragfähigen Luftkissen während des Fluges andererseits. Bei mehreren Fortsätzen, die einen Winkel $\varphi < 180^\circ$ einschließen, ähnlich Anspruch 7, wird zusätzlich zu der Kreisekraft auch durch den Luftwiderstand eine Drehung um andere Achsen vermieden und dadurch eine stabile Lage gewährleistet, so dass ein derartiges Fluggerät auch bei geringer Rotationsgeschwindigkeit ω stabil bleibt. Anspruch 8 hat zum Ziel, sowohl potentiell Verletzungen auslösende Kantenbereiche sowie die mechanische Stabilität mindernde Kerben zu vermeiden. Bei einer Ausbildung nach Anspruch 9 weist der betreffende Fortsatz im Bereich seiner rückwärtigen Kante einen exponierten Bereich auf, wo die Anschnippkraft tangential einwirken kann und somit optimal in eine Rotationsbewegung umgesetzt wird, so dass die mitgeteilte Translationsgeschwindigkeit auf ein Minimum reduzierbar ist.

[0008] Der Verzicht auf ein peripheres, bspw. ringförmiges Versteifungselement wird dadurch ermöglicht, dass die Grundfläche des flachen Körpers samt aller daran angeformter Fortsätze von einer glatten Kurve begrenzt wird. Indem der oder die flügelartigen Fortsätze somit ohne Einkerbungen in den flachen Körper übergehen, erhält das erfindungsgemäße Fluggerät eine vergleichsweise hohe Stabilität insbesondere in dem Flügelbereich, so dass zur Stabilisierung desselben keine peripheren Ringe od. dgl. erforderlich sind. Eine ebenfalls der Stabilisierung des erfindungsgemäßen Fluggeräts dienende Maßnahme ist, dass sich der Querschnitt eines flügelartigen Fortsatzes an seinem Übergang zu dem schwerpunktnahen Bereich des flachen Körpers gegenüber dem Querschnitt in dem peripheren Bereich kaum oder gar nicht verjüngt.

[0009] Die Erfindung sieht weiterhin vor, dass der flache Körper eine Stärke von 0,1 bis 3 mm, vorzugsweise 0,2 bis 1 mm, insbesondere 0,3 bis 0,7 mm, aufweist. Die erforderliche Stärke ergibt sich vor allem aus den Stabilitätsanforderungen an das erfindungsgemäße Fluggerät sowie ggf. aus herstellungstechnischen Faktoren.

[0010] Für das erfindungsgemäße Fluggerät eignet

sich bevorzugt ein leichter, stabiler Werkstoff, insbesondere Kunststoff. Ein derartiger Kunststoff ist überdies ohne jede weitere Behandlung bereits korrosionsfrei, so dass die Herstellungskosten auf ein Minimum gesenkt sind. Da die gewünschte Färbung bereits durch Zugabe von Farbstoffen in das bspw. granulatförmige Rohmaterial eingestellt werden kann, ist keinerlei nachträgliche Einfärbung erforderlich. Durch Auswahl eines geeigneten Werkstoffs kann darüber hinaus sichergestellt werden, dass keinerlei giftige Stoffe enthalten sind und daher für spielende Kinder keinerlei Gefahr besteht, selbst wenn sie versuchen, ein derartiges Spielzeug in den Mund zu nehmen. Darüber hinaus ist jedoch der Durchmesser des erfindungsgemäßen Körpers bewußt derart bemessen, dass er nicht verschluckt werden kann.

[0011] Die Erfindung bietet weiterhin die Möglichkeit, dass der flache Körper samt der angeformten, flügelartigen Fortsätze aus einer steifen Folie oder einem steifen Karton hergestellt, insbesondere ausgestanzt ist. Dieses Herstellungsverfahren geht bereits von einem folien- oder bogenartigen Zwischenprodukt aus, so dass die weiteren Verfahrensschritte mit einfachen Werkzeugen durchgeführt werden können und somit eine besonders kostengünstige Herstellung erlauben. Durch dieses Herstellungsverfahren kann ein Gesamtgewicht von weniger als 1 g realisiert werden.

[0012] Der weitere Erfindungsgedanke, wonach der (die) flügelartige(n) Fortsatz (-sätze) sich etwa radial von dem Schwerpunkt des flachen Körpers weg erstreckt (-en), macht sich die Tatsache zunutze, dass die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten eine Gerade ist. Indem die flügelartigen Fortsätze etwa radial verlaufen, wird mit einem geringsten Materialaufwand und daher mit einem geringsten Trägheitsmoment eine Verbindung der Flügelperipherie mit dem schwerpunktnahen Bereich des Flugkörpers geschaffen.

[0013] Die Erfindung erlaubt eine Weiterbildung dahingehend, dass der oder die flügelartigen Fortsätze eine Grundfläche mit einem gebogenen Umfang aufweist (-en). Indem die flügelartigen Fortsätze bspw. in ihrem peripheren Bereich umgebogen sind, kann der dort erzeugte Auftrieb verstärkt werden, da die umgebogenen Flügelbereiche eine Verlängerung des dortigen Flügelquerschnitts zur Folge haben. Zur Verbesserung der Flugeigenschaften, insbesondere der Flugstabilität, sollten bei Vorhandensein mehrerer Flügel dieselben alle in dieselbe Drehrichtung umgebogen sein, und zwar entgegen der bevorzugten Rotationsrichtung.

[0014] Indem die Fläche des oder der flügelartigen Fortsätze ähnlich einem Propeller gegenüber der Grundebene des flachen Körpers leicht geneigt ist, kann das erfindungsgemäße Spielgerät während des Flugs ständig aus der mitgegebenen Rotationsenergie schöpfen, um die Moleküle der umgebenden Luft nach unten zu beschleunigen und infolge des Newtonschen Reaktionsprinzips eine Auftriebskraft zu erzeugen, die seiner Gewichtskraft die Waage zu halten vermag, so dass das erfindungsgemäße Spielgerät sich auch bei geringsten

Translationsgeschwindigkeiten in der Luft halten kann. Hieraus resultieren ähnlich wie bei einem Hubschrauber optimale Langsamflugeigenschaften, was für den Betrieb in geschlossenen Räumen besonders wichtig ist. Die Neigung eines Fortsatzes gegenüber der Grunde-
 5 bene des flachen Körpers kann zwischen 2° und 30° liegen, vorzugsweise zwischen 3° und 20°, insbesondere zwischen 5° und 15°.

[0015] Die Neigung des oder der flügelartigen Fortsätze gegenüber der Grunde-
 10 bene des flachen Körpers kann durch eine Verformung der Kunststoffolie hergestellt sein. Dies kann bspw. dadurch bewerkstelligt werden, dass der bereits ausgestanzte Körper zumindest partiell erhitzt und dadurch vorübergehend in einen plasti-
 15 schen Zustand gebracht wird, und bei dem anschließenden Erkalten in die betreffende Form gezwungen wird. Andererseits kann jede Form auch durch Spritz-
 20 gußtechnik hergestellt werden.

[0016] Die Flugeigenschaften des erfindungsgemäßen Spielgeräts hängen von einer Vielzahl von Rand-
 25 bedingungen ab, da hierbei insbesondere strömungstechnische Faktoren zu berücksichtigen sind. Daher ist nicht jede denkbare Umfangsgestalt des flachen Kör-
 30 pers mit einem daran gesetzten flügelartigen Fortsatz bereits flugfähig. Der Erfinder hat aufgrund weiterer Untersuchungen verschiedene Kategorien von Flugkör-
 35 pern konstruiert, welche dank ihrer Umfangsgestalt besonders günstige Flugeigenschaften aufweisen.

[0017] Bei einer ersten Ausführungsform ist ein zwei-
 40 ter, in der bevorzugten Rotationsrichtung um etwa 10° bis 120°, vorzugsweise 20° bis 90°, insbesondere 30° bis 60° nach hinten versetzter, flächiger Fortsatz vorge-
 45 sehen. Dieser Fortsatz dient der Lagestabilisierung des eigentlichen, vorzugsweise länger ausgebildeten Auftriebsflügels und sorgt daher für ein stabiles Flugverhal-
 50 ten desselben. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass nur ein einziger Auftriebsflügel und ein zusätzlicher Stabilisierungsflügel notwendig sind, so dass das Trägheitsmoment weiter reduziert ist. Dabei kann an dem vergleichsweise langen Auftriebsflügel ein großes
 55 Drehmoment angreifen, so dass diese Anordnung in eine besonders starke Rotationsbewegung versetzt werden kann, beim Start ein großes Quantum an Rotations-
 60 energie aufzunehmen vermag und sich demzufolge besonders lange in der Luft halten kann.

[0018] Eine weitere Gattung flugfähiger Spielgeräte zeichnet sich durch mehrere, flügelartige Fortsätze aus,
 65 die rotationssymmetrisch um den Schwerpunkt des flachen Körpers oder spiegelbildlich zu einer dessen Schwerpunkt durchsetzenden Achse angeordnet sind. Bei diesen Ausführungsformen erhält das Fluggerät
 70 durch eine symmetrische Geometrie stabile Flugeigenschaften, wobei gleichzeitig eine günstige Lage des Schwerpunktes etwa mittig innerhalb des flachen Kör-
 75 pers erreicht wird.

[0019] Die Flugeigenschaften der rotationssymmetri-
 80 schen Ausführungsform lassen sich weiter vervollkommen, indem die flügelartigen Fortsätze um identi-

sche Winkel gegeneinander versetzt von dem Schwer-
 85 punkt des flachen Körpers wegstreben. Es ergibt sich somit eine etwa sternförmige Anordnung, wobei die einzelnen Strahlen jedoch auch einem gebogenen Verlauf
 90 folgen können.

[0020] Da bei dieser Ausführungsform der mittige Be-
 95 reich keine Auftriebswirkung erzeugt, lässt sich hier eine den Schwerpunkt umfassende, zentrische Ausneh-
 100 mung vorsehen, die von einem geschlossenen Ring des flachen Körpers umgeben ist. Da dieser geschlossene Ring die Verbindung und Stabilisierung der verschie-
 105 denen, flügelartigen Fortsätze übernimmt, kann der mittige Bereich als weitgehend kräftefrei weggelassen werden, wodurch sich das Trägheitsmoment der Anordnung wei-
 110 ter verringert. Ferner bietet diese ringartige Konstrukti-
 115 on die Möglichkeit, die einzelnen Flügel weitgehend voneinander zu entkoppeln, da ihre Verbindung nur über den kleinen Querschnitt des Ringes erfolgt, so
 120 dass die Neigung eines Flügels mit einfachsten Mitteln herbeigeführt werden kann.

[0021] Dies lässt sich bspw. dadurch erreichen, dass
 125 der flache Körper im Bereich des geschlossenen Rings in tangentialer Richtung gewellt ist. Durch diese Wellun-
 130 gen erhalten die daran angefügten Flügel eine entspre-
 135 chende Anstellung, die sodann für den Auftrieb während des Fluges sorgt.

[0022] Indem die Anzahl der Wellen des geschlos-
 140 senen Rings der Anzahl der flügelartigen Fortsätze ent-
 145 spricht, kann durch eine Phasenverschiebung der Flü-
 150 gelansatzpunkte gegenüber den Wellen des geschlos-
 155 senen Rings der Neigungswinkel der angesetzten, flü-
 160 gelartigen Elemente eingestellt werden. Eine Verfor-
 165 mung der flügelartigen Elemente selbst ist sodann ent-
 170 behrlich, so dass auch mit einfachen Herstellungsgerä-
 175 ten eine hohe Symmetrie der Anordnung erreicht wer-
 180 den kann.

[0023] Zum Starten eines erfindungsgemäßen Flug-
 185 kreisels wird der flache Körper mit seinem schwerpunk-
 190 nahen Bereich auf eine konvex gewölbte Oberfläche,
 195 insbesondere einen Fingerknöchel od. dgl., gelegt und
 200 sodann mit einem Finger etwa horizontal gegen einen
 205 Fortsatz des flachen Körpers geschnippt, so dass dieser
 210 in schnelle Rotation versetzt wird und eine die Lage sta-
 215 bilisierende Kreiselkraft sowie ggf. durch propellerartige
 220 Wirkung des/der Fortsätze eine tragende Vertikalkraft
 225 erfährt und infolge einer etwa horizontalen Beschleu-
 230 nigungskraft davonfliegt.

[0024] Diese Vorgehensweise ist dem Betrieb des
 235 Flugkreisels in geschlossenen Räumen angepaßt. Da
 240 eine besonders langsame Translationsbewegung ge-
 245 wünscht ist, wird der erfindungsgemäße Flugkreisel
 250 ausschließlich an einem peripheren Ende angeschnippt
 255 und erfährt durch ein hierbei wirkendes, großes Dreh-
 260 moment eine sehr schnelle Rotationsbewegung, wäh-
 265 rend die horizontal wirkende Beschleunigungskraft,
 270 welche in einer Translationsbewegung resultiert, ver-
 275 gleichsweise gering ist. Dies wird erreicht durch die aus-
 280 geprägte, flügelartige Form der den Auftrieb erzeugen-

den Teile des flachen Körpers, welche ein möglichst niedriges Trägheitsmoment nach sich ziehen.

[0025] Weitere Merkmale, Einzelheiten, Vorteile und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer Ansicht gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine wiederum abgewandelte Ausführungsform der Erfindung in der selben Ansicht wie Fig. 1; sowie

Fig. 5 eine Ansicht auf die Fig. 2 in Richtung des Pfeils V.

[0026] Der Flugkreisel 1 ist in Fig. 1 in seiner Originalgröße dargestellt. Er ist aus einer Kunststoffolie mit einer Stärke von etwa 0,2 mm hergestellt und daher ultraleicht; sein Gewicht beträgt nur etwa 0,5 g. Er besitzt einen kreisringförmigen Körper 2 mit drei bezüglich des Ringmittelpunkts um jeweils 120° versetzt angeordneten, flügelartigen Fortsätzen 3. Wie der Ring 3, so haben auch die flügelartigen Fortsätze 3 eine Breite von etwa 0,6 - 1,0 cm. Die flügelartigen Fortsätze 3 verlaufen in ihrem Übergangsbereich 4 gegenüber dem Ring 2 zunächst radial nach außen, biegen jedoch sodann allmählich um etwa 90° um und verlaufen in ihrem äußeren Bereich sodann etwa koaxial zu dem Ring 2. Sie enden schließlich in je einer Flügelspitze 5, die durch eine etwa halbrunde Kurve begrenzt wird. Der Flugkreisel 1 besitzt eine bevorzugte Rotationsrichtung 7, die etwa von dem freien Ende 5 eines Flügels 3 zu dessen Ansatzpunkt 4 gerichtet ist.

[0027] Die gesamte Berandungslinie 6 des Flugkörpers 1 verläuft äußerst glatt und ist insbesondere in den Übergangsbereichen 4 stark abgerundet, so dass es keinerlei die Stabilität beeinträchtigende Kerben gibt. Der Ring 2 ist entlang seines Umfanges gewellt mit einer periodischen, näherungsweise sinusförmigen Amplitude, wobei eine Wellenperiode einem Drittel des Ringumfangs entspricht, sodass insgesamt drei Wellen entlang von dessen Umfang ausgebildet werden. Die Wellung des Rings 2 ist gegenüber den Flügeln 3 derart phasenverschoben, dass sich in Rotationsrichtung 7 an der Vorderseite 8 jedes flügelartigen Ansatzes 3 jeweils ein Maximum 9 der Wellenamplitude befindet, während an der Flügelrückseite 10 das darauffolgende Minimum 11 liegt. Aus diesem Grund ist der Ring 2 innerhalb der

Übergangsbereiche 4 von der Flügelvorderseite 8 zu dessen Rückseite 10 abwärts geneigt, und diese Neigung teilt sich dem ansonsten eben ausgebildeten Flügel 3 bis in dessen Spitzenbereich 5 mit. Dies führt dazu, dass sämtliche Flügel 3 entgegen der Drehrichtung 7, d.h., von ihrem Ansatzpunkt 4 an dem Ring 2 zu ihrem freien Ende 5, abwärts geneigt sind. Rotiert der Flugkreisel 1 mit hoher Geschwindigkeit in Richtung des Pfeils 7, so verdrängen die flügelartigen Fortsätze 3 die durchschnittene Luft nach unten, wodurch gleichzeitig der Flugkreisel 1 einen entgegengesetzt gerichteten Auftrieb erfährt. Aufgrund des äußerst geringen Gewichts des Flugkreisels 1 und dessen äußerst geringem Querschnitt kann dieser sich daher sehr lange in der Luft halten und sogar über einen langen Zeitraum hinweg beständig an Höhe gewinnen.

[0028] Die zentrale Ausnehmung 12 innerhalb des Rings 2 hat bei der dargestellten Ausführungsform einen Durchmesser von etwa 22 mm, so dass der sich in der Mitte dieser Ausnehmung 12 befindliche Schwerpunkt nur etwa 11 mm von der nächstgelegenen Berandungslinie 13 entfernt befindet. Daher kann der Flugkreisel 1 mit seinem ringförmigen Bereich 2 auf einer Handfläche, insbesondere auf einem Fingerknöchel oder auf einem abgewinkelten Fingergelenk, aufgelegt werden und erfährt hierbei zusätzlich eine Zentrierung. Sodann wird mit einem Finger der anderen Hand gegen eines der freien Enden 5 der flügelartigen Fortsätze 3 geschnippt, wodurch sich der Flugkreisel 1 in eine schnelle Rotationsbewegung versetzen lässt.

[0029] Wird der Flugkreisel 1 zum Starten auf eine flache Unterlage gelegt, so wird ein Teil der durch das Anschneiden aufgenommenen Energie in eine Translationsbewegung umgesetzt, so dass der Flugkreisel 1 mit etwa konstanter Geschwindigkeit, da durch den geringen Luftwiderstand kaum gebremst, davonfliegt. Wird der Flugkreisel 1 dagegen mit seiner zentralen Ausnehmung 12 über ein abgewinkeltes Fingergelenk gestülpt, so kann er während des Anschneppens nicht davonfliegen, sondern er erhält ausschließlich eine schnelle Drehbewegung, und er steigt sodann vertikal ähnlich einem Hubschrauber nach oben.

[0030] Die Ausführungsform 21 eines Flugkreisels, welche in Fig. 2 wiedergegeben ist, unterscheidet sich von der Ausführungsform 1 vor allem dadurch, dass der zentrale Körper nicht ring- sondern etwa scheibenförmig ist. Von diesem zentralen Bereich 22 ragen sodann wiederum drei Flügel 23, gegeneinander um jeweils 120° versetzt, nach außen. Die sternförmig auseinander divergierenden Flügel 23 sind wiederum von ihrer im Bereich des jeweiligen Ansatzpunktes 24 etwa radial gerichteten Längsachse bis in eine etwa tangential verlaufende Achsenrichtung im Bereich ihrer peripheren Enden 25 umgebogen. Auch hier ist die Berandungslinie 26 vollständig abgerundet, so dass keinerlei Kerben die Stabilität des Flugkreisels 21 beeinträchtigen. Die bevorzugte Rotationsrichtung 27 verläuft ebenfalls von den Flügelen 25 zu den jeweils davor angeordneten

Ansatzpunkten 24.

[0031] Wie die Seitenansicht gemäß Fig. 5 erkennen lässt, sind auch hier die Flügel 23 gegenüber der Grundebene 28 des Flugkreisels 21 geneigt. Dies wird durch eine entsprechende Wellung des zentralen Bereichs 22 insbesondere an den Ansatzpunkten 24 erreicht. Diese Wellung ist derart, dass die Flügel 23 von ihrer in Rotationsrichtung 27 vorne liegenden Kante 29 bis zu ihrer rückwärtigen Kante 30 nach abwärts geneigt verlaufen. Dadurch werden bei schneller Drehung 27 des Flugkreisels 21 die Luftmoleküle nach unten beschleunigt und infolgedessen erfährt der Flugkreisel 21 eine Auftriebskraft, die ihm optimale Flugeigenschaften verleiht. Im Gegensatz zu der Ausführungsform 1 aus Fig. 1 ist es bei dem Flugkreisel 21 jedoch nicht möglich, diesen beim Starten bspw. an einem Fingergelenk od. dgl. zu zentrieren, so dass er beim Anschnippen stets zusätzlich zu der Drehbewegung auch eine Translationsbewegung erhält.

[0032] Während die bisher beschriebenen Flugkreisel 1, 21 eine rotationssymmetrische Grundfläche aufweisen, verfügt der Flugkreisel 31 statt dessen über eine zu einer Mittelachse 32 symmetrische Grundgestalt. Dies ergibt sich dadurch, dass an einem nahe dem Schwerpunkt 33 gelegenen, scheibenförmigen Zentralkörper 34 drei unterschiedliche Flügel 35 - 37 angeformt sind. Während die beiden Flügel 35, 36 etwa eine abgewinkelte Gestalt aufweisen und im Bereich eines ihrer Schenkel an dem Zentralkörper 34 angeformt sind, hat der dritte Flügel 37 die Form eines Dreiecks, das mit einer Seite an dem Zentralbereich 34 angeformt ist. Querschnittsstärke, Durchmesser und Gewicht entsprechen etwa den Ausführungsformen 1, 21. Sämtliche Flügel 35, 36, 37 werden von einer abgerundeten Berandungslinie 38 umgeben. Die bevorzugte Rotationsrichtung 39 dieses Flugkreisels 31 entspricht dem Uhrzeigersinn, und demzufolge sind die Flügel 35 - 37 entgegen dieser Drehrichtung 39 jeweils nach abwärts geneigt, um den für einen langdauernden Flug erforderlichen Auftrieb zu erzeugen. Wie auch bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen 1, 21, so ist die Neigung der Flügel 35 - 37 relativ flach und liegt etwa zwischen 5° und 15° . Auch mit dieser Ausführungsform eines Flugkreisels 31 kann kein senkrechter Start realisiert werden, jedoch lässt sich dieser Flugkreisel 31 dank seiner unterschiedlich gestalteten Flügel 35 - 37 an verschiedenen Stellen 40 - 42 anschnippen, welche unterschiedliche Abstände zu dem Schwerpunkt 33 aufweisen. Dadurch wird bei gleichbleibendem Startimpuls die mitgegebene Energie jeweils unterschiedlich in Rotations- und Translationsbewegung aufgeteilt, so dass es möglich ist, je nach Wunsch einen langsamen und ansteigenden Flug wie auch einen schnellen und aufgrund der niedrigen Rotationsgeschwindigkeit flach absinkenden Flug zu realisieren.

[0033] Schließlich ist die Ausführungsform des Flugkreisels 51 nach Fig. 4 völlig unsymmetrisch aufgebaut. Man kann diese Ausführungsform ganz grob dadurch

kennzeichnen, dass von einem ringsegmentförmigen Zentralteil 52, das etwa einen Zentrumswinkel von 60° umfaßt, ein in Rotationsrichtung 53 vorne liegender Hauptflügel 54 etwa lotrecht auskragt, dem ein entgegen der Rotationsrichtung 53 um etwa 30° zurückversetzter Nebenflügel 55 zugeordnet ist, und um wiederum etwa 30° versetzt ein dritter Steuer- oder Stabilisierungsflügel 56. Während der Nebenflügel 55 etwa 80 - 90 % der Fläche des Hauptflügels 54 aufweist, ist der Steuerflügel 57 mit einer Fläche von etwa 10 - 20 % demgegenüber vergleichsweise klein ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform kann der Hauptflügel 54 für einen maximalen Auftrieb ausgebildet sein, und der Steuerflügel 56 sorgt ähnlich dem Höhenleitwerk eines Flugzeugs für eine stabile Fluglage, während der Nebenflügel 55 bevorzugt zum Anschnippen verwendet werden kann und zu diesem Zweck optimiert ist. Durch das Verhältnis der Längen des Hauptflügels 54 und des Nebenflügels 55 kann somit die bevorzugte Fluggeschwindigkeit dieses Flugkreisels 51 eingestellt werden. Es hat sich gezeigt, dass sich bei einem Flügellängenverhältnis von etwa 5:4 optimale Weitflugeigenschaften erzielen lassen.

Patentansprüche

1. Spielgerät in Form eines Flugkreisels (1;21;31;51), bestehend aus einem flächigen Körper (2,3;22,23; 34,35;52,54-56) mit wenigstens einem schwerpunktnahen Bereich und wenigstens einem Fortsatz (3;23;35;54-56), der ein freies Ende (5;25;35) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Abstand r des Umfangsrandes von dem Schwerpunkt (33), die Masse m und das Trägheitsmoment θ des flächigen Körpers (2,3;22,23;34,35; 52,54-56) derart bemessen sind, dass dieser mit seinem schwerpunktnahen Bereich (2;22;34;52) auf eine konvex gewölbte Oberfläche, insbesondere einen Fingerknöchel od. dgl., gelegt werden kann und sodann durch horizontales, tangentiales Anschnippen mit einem Finger etwa gegen das freie Ende (5;25;35) eines Fortsatzes (3;23;35;54-56) in eine schnelle Rotationsbewegung ω ($\omega \geq 300$ U/min) (7;27;39;53) bei gleichzeitig langsamer Translationsbewegung v_T ($v_T \leq \omega \cdot r$) versetzbar ist und dadurch eine die Lage stabilisierende Kreiselkraft erfährt, so dass er horizontal ausgerichtet bleibt und aufgrund seiner flächigen Gestalt während seines Fluges von einem Luftkissen getragen wird.
2. Spielgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand r des freien Endes (5;25;35) eines zum Anschnippen vorgesehenen Fortsatzes (3;23;35;54-56) von dem Schwerpunkt (33) kleiner ist als die durchschnittliche Länge des Zeige- oder Mittelfingers einer anschnippenden Person.

3. Spielgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand r des freien Endes (5;25;35) eines zum Anschnippen vorgesehenen Fortsatzes (3;23;35;54-56) von dem Schwerpunkt (33) zwischen 1,5 cm und 8 cm, vorzugsweise zwischen 2,0 cm und 6,5 cm liegt, insbesondere zwischen 2,5 und 5,0 cm liegt. 5
4. Spielgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwerpunkt (33) des flachen Körpers (2,3;22,23;34,35;52,54-56) innerhalb desselben (schwerpunktnaher Bereich (2;22;34;52)) oder in einem Abstand von nicht mehr als 2 cm, vorzugsweise nicht mehr als 1,5 cm, insbesondere nicht mehr als 1,2 cm von diesem liegt. 10
5. Spielgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius eines um den flachen Körper (2,3;22,23;34,35;52,54-56) umbeschriebenen Minimalkreises zwischen 1,5 und 8 cm, vorzugsweise zwischen 2 und 6 cm, insbesondere zwischen 2,5 und 4 cm liegt. 15
6. Spielgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche des flachen Körpers zwischen 20 % und 60 %, vorzugsweise zwischen 25 % und 55 %, insbesondere zwischen 30 % und 50 % der Fläche eines um den flachen Körper (2,3;22,23;34,35;52,54-56) umbeschriebenen Minimalkreises aufweist. 20
7. Spielgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch drei oder mehr angeformte Fortsätze (3;23;35;54-56). 25
8. Spielgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche des flachen Körpers (2,3;22,23;34,35;52,54-56) samt aller angeformter Fortsätze (3;23;35;54-56) von einer glatten Kurve (6,13;26;38) begrenzt wird, wobei die freien Enden (5;25;35) der Fortsätze (3;23;35;54-56) durch konvexe Kurvenabschnitte berandet sind, die durch wenigstens je einen konkaven Kurvenabschnitt voneinander getrennt sind. 30
9. Spielgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der in der bevorzugten Rotationsrichtung rückwärtigen Kante eines zum Anschnippen vorgesehenen Fortsatzes (3;23;35;54-56) eine Tangente an den Umfangsrand des flächigen Körpers (2,3;22,23;34,35;52,54-56) existiert, die durch den Schwerpunkt (33) läuft oder in Rotationsrichtung des betreffenden Fortsatzes (3;23;35;54-56) vor dem Schwerpunkt (33) vorbeiläuft. 35
10. Verfahren zum Starten eines Flugkreisels (1;21;31;51) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der flache Körper (2,3;22,23;34,35;52,54-56) mit seinem schwerpunktnahen Bereich (2;22;34;52) auf eine konvex gewölbte Oberfläche, insbesondere einen Fingerknöchel od. dgl., gelegt wird und sodann mit einem Finger etwa horizontal und tangential gegen das freie Ende (5;25;35) eines Fortsatzes (3;23;35;54-56) geschnippt wird, um den flachen Körper (2,3;22,23;34,35;52,54-56) in eine schnelle Rotationsbewegung ω ($\omega \geq 300$ U/min) (7;27;39;53) bei gleichzeitig langsamer Translationsbewegung v_T ($v_T \leq \omega \cdot r$) zu versetzen, so dass dieser eine die Lage stabilisierende Kreiselkraft erfährt, dadurch horizontal ausgerichtet bleibt und aufgrund seiner flächigen Gestalt während seines Fluges von einem Luftkissen getragen wird. 40

