

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) **DE 10 2022 004 913 A1** 2023.08.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2022 004 913.9**

(22) Anmeldetag: **27.12.2022**

(43) Offenlegungstag: **03.08.2023**

(51) Int Cl.: **B63H 9/02 (2006.01)**

B63B 35/00 (2020.01)

(66) Innere Priorität

10 2022 000 412.7 03.02.2022

(71) Anmelder:

**Adrian, Jörg, Prof. Dr., 97076 Würzburg, DE;
Dandekar, Thomas, Prof. Dr., 97074 Würzburg, DE;
Vahs, Michael, Prof., 21640 Bliedersdorf, DE**

(72) Erfinder:

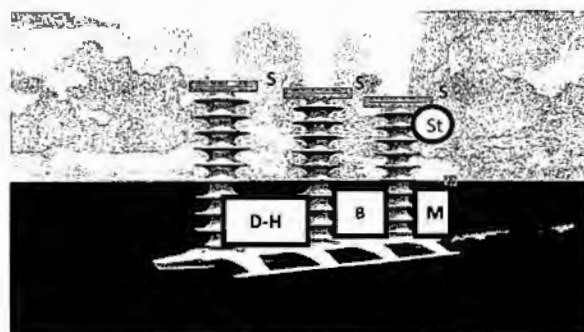
**Dandekar, Thomas, Prof. Dr., 97074 Würzburg, DE;
Adrian, Jörg, Prof. Dr., 97076 Würzburg, DE; Vahs,
Michael, Prof., 21640 Bliedersdorf, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Flettner-Schiff mit Hybrid-Antrieb Unterstützung und Wolken-Sprüh-Apparat**

(57) Zusammenfassung: Wir kombinieren hier einen Schiffsantrieb aus einem Flettnerrotor Antrieb mit einem Elektromotor mit Batterien und anderen Energiespeichern und -wandlern als Hybrid-Antrieb. Beides ersetzt oder ergänzt umweltfreundlich einen großen Standard-Schiffsantrieb (z.B. Dieselmotor). Wenn der Wind fehlt bzw. zu wenig ist, kann der fehlende bzw. zu schwache Flettnerantrieb durch den Elektroantrieb unterstützt bzw. ersetzt werden, so dass in jedem Falle umweltfreundliche Energie und nicht nur der meist nicht klimafreundliche Standardantrieb (z. B. Diesel) zur Verfügung steht. Außerdem erzeugt eine Sprühdüse, meist an der höchsten Position des Flettnerantriebs, über ein Nano-Sieb kleine Tropfen, deren Masse so gering sein muss, damit diese in Schwebeliegen. Dazu wird gereinigtes Meerwasser verwendet. Diese Tropfen kondensieren zu einer sehr weißen, tief liegenden Wolke, die dadurch die Temperatur durch Reflexion der Sonnenstrahlung über dem Meer senkt. Unsere Erfindung beinhaltet eine elektronische Steuerung für den optimalen Einsatz, die über das Internet alle Schiffe mit unserer Technik vernetzt und erlaubt dadurch einen besonders klimafreundlichen und gezielten Einsatz der Sprühtechnik, der Wolken und der Flettner-Hybridantriebe sowie die rasche Abrechnung von erzielten Klimazertifikaten.

Diese einzigartige Kombination von nachhaltigen Maßnahmen kennzeichnet unsere Erfindung und erlaubt, Schiffe deutlich umweltfreundlicher zu fahren und zu gestalten als bisher für möglich gehalten wurde, ist aber auch attraktiv für den Nutzer, spart Sprit und Kosten und rechnet Klimazertifikate ab.



Beschreibung**Problem, das gelöst wird****Stand der Technik**

[0001] Ein Schiff mit einem Flettner-Rotor erzeugt den Vortrieb zwar mit Windenergie, aber nicht durch ein Segel, sondern durch den Magnus-Effekt. Dieser Antrieb ist seit den 20er Jahren bekannt und wurde von dem deutschen Ingenieur Anton Flettner (Übersicht in Grotelüschen, 2004) erfunden (Schiffe „Buckau“ 1924-1926 und 1926-1932 „Barbara“). Im Ausführungsbeispiel sind unsere spezifischen Neuerungen für den Antriebsantrieb Flettner-Antrieb zusammengefasst. Hybrid-Elektro-Antriebe sind für Automobile schon lange bekannt (Hofmann, 2014; Reif et al., 2012), wir führen sie hier neu und erstmalig für Flettner-Schiffe ein: Damit steht umweltfreundlich Strom und Vortrieb durch den Elektroantrieb bei Flaute oder allgemein widrigen Windverhältnissen zur Verfügung, wie bereits in Kind (2006) angemerkt. Auch der bereits bekannte hybride Antrieb von Dieselmotoren als zusätzlicher oder hauptsächlicher Vortrieb (Grundlast) von Flettnerschiffen (Brennstoffeinsparungen nachgewiesen in Vahs, 2020) erhält so eine besonders umweltfreundliche Ergänzung. Die Technik, durch spezielle Sprühdüsen mit Hilfe eines Flettner-Schiffes Wolken zu erzeugen ist in der Literatur bekannt (Latham et al., 2008), dies wird auch mit dem Schlagwort „Marine Cloud Brightening“ als eine der starken Lösungen des Problems der globalen Erwärmung gehandelt (Latham et al., 2012). Dabei ist zu beachten, dass die üblichen Düsen und Zerstäubungssysteme die erforderliche kleine Tröpfchen Größe zur Erzeugung von niedrigen Wolken in Schwebelage nicht realisieren kann. Nach König (2018) und Salter (2008) kann dies nur durch Zerstäubungs-Arrays mit Düsendurchmessern im Bereich deutlich geringer als 1 µm erreicht werden. Durch die geringe Düsengröße sind besonders reine Flüssigkeiten zu zerstäuben, um eine Verstopfung der Düsen zu verhindern. Weiterhin sind eine ausreichende Druckdifferenz sowie Anzahl an Düsen zu erzeugen, um die erforderliche Menge an Tröpfchen zu erzeugen. Insbesondere könnten ca. 1500 solcher Schiffe mit Flettner-Antrieb und Sprühhvorrichtung die ganze globale Erwärmung aufhalten, weil der kombinierte Kühlungs-Effekt Abschätzungen zur Folge eine Gesamt-Abkühlung für die ganze Erde von etwa 2 Grad Celsius ermöglichen würde (Salter et al., 2008). Gerade vor dem Hintergrund, das vor kurzem nachgewiesen wurde (Goode et al., 2021), das die Albedo weltweit und besonders im Pazifik, einem optimalen Einsatzgebiet solcher Flettner-Sprühschiffe (Latham et al., 2014a) gerade abgenommen hat und es weltweit durch fehlende Wolken und besonders das Meer hier schwärzer geworden ist, kann die Methode der Wolkenaufhellung besonders für diese Region empfohlen werden, da sie nur die natürlichen Verhältnisse wiederherstellt (Diskussion regionaler Anwendungen aber schon bei Latham et al., 2014b).

[0002] Obwohl also die positiven Effekte des Marine-Cloud-Brightening seit Jahren bekannt sind und eine verhältnismäßig kleine Investition von etwa 150 Millionen Euro (für die 1500 Schiffe mit Flettner-Antrieb) das Problem der globalen Erderwärmung spürbar mildern würde, hat sich bisher kein Land oder Unternehmer bereit erklärt, diese Flotte von Klimarettungsschiffen zu bauen, insbesondere wohl deshalb, weil relativ hohe Anschubkosten und große Vortestungen für den Vorschlag von Latham et al. (2009) nötig sind. Wir schlagen deshalb hier nun eine neue Kombination eines umweltfreundlichen Flettner-Hybridantriebs vor, der direkt für den einzelnen Reeder Kosten spart, doppelt umweltfreundlich ist und zusätzliche Gewinne über CO₂-Zertifikate für negative Emissionen generiert. Alle Vorteile durch Elektro-Hybridantrieb, Diesel-Hybridantrieb, Flettner-Sprühschiff und weltweite Vernetzung des Einzelschiffs mit allen anderen Flettner-sprühschiffen sind aber schon beim Kauf eines einzigen Schiffes für den Kunden zu erzielen und die hier offenbarte integrierte Pakettlösung unterstützt damit synergistisch alle Klimavorteile der Einzellösungen ebenso wie alle Kostenvorteile für den Kunden. Zudem wird durch die Vernetzung der Flettner-Sprühschiffe eine besonders optimale Steuerung und Kontrolle der Wolkengenerierung erreicht aber auch die Zahlung / Verbuchung der Umweltzertifikate an den Schiffseigner schnell und effizient abgewickelt. Probleme bei der Generierung der das Klima schützenden Wolken werden über die gleich miteingebaute hocheffiziente Sprühhvorrichtung gelöst.

Ausführungsbeispiel

[0003] Die Zeichnungen erklären das Ausführungsbeispiel. Das Flettnerschiff nutzt einen Flettner-Zylinder statt eines Segels (Zeichnung 1; Übersicht: Doppel-Hybridantrieb nebst Steuerung Es liegt ein Wolken versprühendes Flettner-Schiff mit unseren entscheidenden Modifikationen vor, nämlich

- a) Elektro-Hybrid-Antrieb (M) mit Stromspeicher; Wiederaufladen des Strom-Akkumulators (B), indem der Elektroantrieb als Generator genutzt wird;
- b) Optimierte Sprüher (S) durch Nanotechnologie
- c) Diesel-Hybrid-Antrieb nach Vahs (D-H), der hier aber flexibel mit den anderen Komponenten interagiert und dadurch bei weitem umweltfreundlicher wird (z.B. zero Emission, wenn Diesel auf Null und Elektrohybrid auf volle Kraft oder Flettner-Rotor auf volle Kraft
- d) Elektronische Steuerkomponente (St) für exakte Steuerung der Sprühhvorrichtung für

nachweislich positive, integrierte Effekte der Wolkenbildung.

[0004] Nach Salter et al. (2008) würden 1500 Schiffe mit einer Länge von 30 Metern in dieser Publikation als voraussichtlich ausreichend abgeschätzt, um die globale Erwärmung durch Treibhausgase durch ausreichende Abkühlung auszugleichen.

[0005] Der Flettner-Antrieb erlaubt damit einen effizienten Vortrieb (Zeichnung 2) mit der besonders umweltfreundlichen Windenergie, nutzt die aber hier, das ist kennzeichnend und entscheidend für unsere Erfindung, zur Erzeugung von weißen Wolken, die die Reflektion erhöhen, strahlend weiß sind (hohe Albedo) und so eine Kühlung im Nettoeffekt auf die Sonnenstrahlung erzeugen. Im Unterschied zu früheren Beschreibungen und Publikationen (siehe Referenzen), verbinden wir aber unser Flettner-Sprühschiff mit einer Reihe von Komponenten, um maximale Flexibilität, Umweltfreundlichkeit, und Kundenattraktivität zu erzielen und kombinieren hierbei verbesserte Antriebe, Sprühmethoden und elektronische Steuerungselemente, die damit über ein gewöhnliches Flettnerschiff weit hinausgehen und die von Latham und Salter beschriebenen Konzepte (siehe Referenzen) nun durch modernste Technik in unseren neuen, weltweit vernetzten (wieder kennzeichnend) Flettner-Sprühschiff-Typ gegen den Klimawandel überführen.

[0006] Wir nutzen hierbei den Flettner-Antrieb als Hybridantrieb. Wir haben dabei schon ausführliche Erfahrungen mit einem Hybridantrieb, bei der der Flettnerantrieb einen Dieselantrieb oder einen etwas umweltfreundlicheren Flüssiggas-Antrieb (auch LPG-Antrieb genannt, LPG für liquefied petroleum gas) für die Hauptlast lediglich ergänzt.

[0007] Für eine abermalige Steigerung der Umweltfreundlichkeit kombinieren wir aber in unserer Erfindung nun den Flettner-Antrieb mit einem Akkumulator als wieder aufladbaren Stromspeicher und einem Elektromotor und -generator (Zeichnung 3). Die Schemazeichnung zeigt den Akkumulator als wieder aufladbaren Stromspeicher (B) mit Stromspeichermittel und den Elektromotor und -generator (M) für unser Flettner-Hybrid-Sprühschiff. Dies erlaubt auch bei Flaute, einen umweltfreundlichen Antrieb über diese Kombination zu generieren. Zudem ist an eine ausschließliche Verwendung der Elektro-Flettner-Hybridantriebe für kleinere Schiffe/Boote hier ebenfalls offenbart (Sportboot, Fischerboot, kleiner Lastkahn). Wir nutzen für den Akkumulator B gegenwärtig Lithium-Nickel-Akkumulatoren, werden dies aber durch die neue Natriumbatterie von CATL austauschen (für Elektroautos konzipiert), sobald diese hinreichend leicht erhältlich ist (für 2023 wurde eine neue Zellchemie angekündigt, die nicht

nur ohne Kobalt und Nickel, sondern auch ohne Lithium auskommt).

[0008] Bei dem Elektromotor und Generator nutzen wir den jeweils neuesten Antrieb für Elektroautos für unsere Flettner-Sprühschiffe nutzen.

[0009] Flettnerrotoren können in verschiedenen Größen und Geometrien (Verhältnis Höhe:Durchmesser, z.B. 6:1) konstruiert werden. Zur Erhöhung der aerodynamischen Leistung können sogenannte Endscheiben am oberen und unteren Ende vorgesehen werden. Die technische Herausforderung ist hier, ein Pumpen- und Leitungssystem im Inneren des Rotors vorzusehen. Dies erfordert eine durchgehende Tragsäulen- und Leitungsstruktur, in der das Wasser bis zur Sprüheinheit am oberen Ende des Rotors gefördert werden kann. Auch die Sprüheinheit benötigt eine Verbindung mit der Tragsäule. Dieses Konstruktionsprinzip ist bei Flettnerrotoren bisher nicht bekannt. Insbesondere Lagerung des Rotors sowie Antriebseinheit sind auf die neuen Konstruktionsziele neu zu entwerfen.

[0010] Für die Generierung von negativen Emissionen, einer spürbaren Kühlung der lokalen Umgebung nebst kumulativ klimafreundlichen Effekten ist die Flettner-Sprühvorrichtung essentiell (Salter et al., 2008). Wir haben diese in Anlehnung an Latham et al. (2014a,b) und Salter et al. (2008) dimensioniert und eingebaut (Zeichnung 4). Die Herausforderung (König, 2018) ist zunächst die Herstellung des Zerstäubers (Schemazeichnung 4), der einen Düsendurchmesser zur Verstäubung von maximal 800 µm, besser noch geringer aufweist. Um die Verluste im Strömungsbetrieb sowie die ordnungsgemäße Zerstäubung zu erreichen, ist weiterhin eine Druckdifferenz von mindestens 80 bar zu erzeugen, was energieintensive Pumpen erfordert. Die erforderliche Zerstäubungsmenge von 100 m³/h ist nur durch eine vielfache Auslegung der Zerstäubungseinheiten zu erreichen. Um eine Verschmutzung der kleinen Düsenquerschnitte zu vermeiden, ist eine geeignete Reinigung des zur Verfügung stehenden Meerwassers zwingend erforderlich. Dabei sind neben Schwebeteilchen auch Mikroben sicher zu entfernen. Stand der Technik ist zudem die Nutzung von Nanosieben entsprechend Salter et al. (2008), Latham et al. (2012, 2014).

[0011] Entscheidend für die schnelle Übermittlung der gesammelten Klimazertifikate, für den koordinierten Einsatz der Flettner-Sprühschiffe und für alle weiteren Benutzerinformationen ist die elektronische Vernetzung der Schiffe, dies wird über eine Steuer-elektronik mit Kommunikationseinrichtung gewährleistet, die in jedem Schiff unserer Flotte vorliegt (bzw. bei späterer breiterer Anwendung beim jeweiligen Kunden und jedem seiner Schiffe).

[0012] Weitere Einzelheiten sind wie folgt:

Es gibt Websites, die die Verfolgung von Schiffen ermöglichen. Diese können wir ohne weiteren Austausch mit anderen Schiffen für Ortsangaben zur Definition des Zerstäubungsumfangs nutzen. Dies ist ein Bestandteil des „Spray Fleet Management“ (Schemazeichnung 5). Ergibt die Wetteranalyse, dass das Schiff in einer günstigen Position ist, wird der Sprühapparat gestartet. Es können auch die Dosierung des Strahls oder bestimmte Sprühparameter zur Optimierung des Effektes über das Fleet Management geregelt werden. Die Schemazeichnung 5 zeigt Details der Steuervorrichtung (St) für die elektronische Vernetzung der Schiffe: Internetmodul (I) mit Antenne (A), Klima-Abrechnungsmodul (KI), Sprühsteuerung (Sp), Flettnersteuerungsmodul (FI) und Hybridantriebssteuerung (HySt). Die Pfeile veranschaulichen den Datenaustausch und -transport zwischen den verschiedenen Modulen des Steuermoduls.

Kennzeichnende Synergien: Unsere Erfindung ist durch die entstehenden Synergien sowohl im Hinblick auf Umweltschutz wie auch generierter Gewinn und Kostenersparnis für den Kunden gekennzeichnet. Wir schlagen bewusst eine einzigartige, schlagkräftige Kombination eines umweltfreundlichen Flettner-Hybridantriebs vor, der direkt für den einzelnen Reeder Kosten spart, doppelt umweltfreundlich ist und zusätzliche Gewinne über CO₂-Zertifikate für negative Emissionen generiert. Der Einsatz der Hybridantriebe ist dabei durch Lastpunktvariationen in der Lage, den Dieselmotor in einem Betriebspunkt mit günstigerem spezifischem Verbrauch zu betreiben. Dabei können sowohl eine Lastpunktanhebung durch zusätzlich abgeführte Generatorleistung, also auch eine Lastpunktanpassung durch Zufuhr elektrischer Energie erreicht werden. Nur dann wird es gelingen, viele Leute von dem Konzept zu überzeugen und eine ausreichende Nachfrage für klimafreundlichen Einsatz zu generieren.

Weitere Ausgestaltung

[0013] Die hier vorgeschlagenen Dimensionierungen aller Komponenten sind genau für ein attraktives „add-on“ bei einem Schiff gedacht, selbstverständlich kann man von dem Ausführungsbeispiel als Fachmann abweichen, wenn die Prioritäten beim Kunden anders gelagert sind. Insbesondere haben wir ja schon langjährige Erfahrungen bei dem Diesel-Flettner-Hybridantrieb für größere Frachtschiffe, hier sind typische Abmessungen (Schemazeichnung 6). Wir zeigen die Dimensionierung eines großen Flettner-Hybrid-Sprühschiffantriebs mit maximalen Vortrieb (mehr Diesel, viel eigene Erfahrung mit dieser Nutzung). Außerdem ist alternativ auch das maxi-

male Sprühen für Maximierung der Klimazertifikate gezeigt. Die Neuerungen sind auf der Graphik markiert, die unser Retrofitting der Fehn Pollux zeigt:

- a) Elektro-Hybrid-Antrieb (M) mit Stromspeicher; Wiederaufladen des Strom-Akkumulators (B), indem der Elektroantrieb als Generator genutzt wird;
- b) Optimierter Sprüher (S) durch Nanotechnologie Sieb und Kopplung an Antriebe für optimales Drehmoment und resultierender Sprühwirkung
- c) Diesel-Hybrid-Antrieb nach Vahs (D-H), der hier aber flexibel mit den anderen Komponenten interagiert und dadurch bei weitem umweltfreundlicher wird (z.B. zero Emission, wenn Diesel auf Null und Elektrohybrid auf volle Kraft oder Flettner-Rotor auf volle Kraft
- d) Elektronische Steuerkomponente (St) für exakte Steuerung der Sprühvorrückung für nachweislich positive, integrierte Effekte der Wolkenbildung.

Referenzen

Goode, P. R., Pallé, E., Shoumko A., Shoumko S., Montánes-Rodríguez P. and S. E. Koonin (2021) Earth's Albedo 1998-2017 as Measured From Earthshine, *Geophysical Research Letters* 10.1029/2021GL094888

Grotelüschen, Frank: Drehmoment: Anton Flettner gelingt 1924, wovon alle Segler träumen: Sein Rotorschiff segelt gegen den Wind. In: *Mare - die Zeitschrift der Meere*. (2004), 45, S. 38-41. Dreiviertel-Verlag, Hamburg, ISSN 1432-928X

Hofmann, Peter: Hybridfahrzeuge: Ein alternatives Antriebssystem für die Zukunft, Springer, 2. Auflage, Wien 2014, ISBN 978-3-7091-1779-8

Latham J, Rasch P, Chen CC, Kettles L, Gadian A, Gettelman A, Morrison H, Bower K, Choulaton T. (2008) Global temperature stabilization via controlled albedo enhancement of low-level maritime clouds. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 366(1882):3969-87. doi: 10.1098/rsta.2008.0137.

Latham J, Bower K, Choulaton T, Coe H, Connolly P... Salter S, Stevenson T, Wang H, Wang Q, Wood R. (2012) Marine cloud brightening. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 370 (1974):4217-62.

Latham J, Bower K, Choulaton T, Coe H, Connolly P, Cooper G, Craft T, Foster J, Gadian A, Galbraith L, Iacovides H, Johnston D, Launder B, Leslie B, Meyer J, Neukermans A, Ormond B, Parkes B, Rasch P, Rush J, Salter S, Stevenson T, Wang H, Wang Q, Wood R. Marine cloud brightening. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.*

2012 Sep 13;370(1974):4217-62. doi: 10.1098/rsta.2012.0086.

Latham J, Rasch PJ, Launder B. (2014a) Climate engineering: exploring nuances and consequences of deliberately altering the Earth's energy budget. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 372(2031):20140050.

Latham J, Gadian A, Fournier J, Parkes B, Wadhams P, Chen J. (2014b) Marine cloud brightening: regional applications. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 372(2031):20140053. doi: 10.1098/rsta.2014.0053.

Reif, Konrad; Noreikat, Karl E., Borgeest, Kai (Hrsg.): *Kraftfahrzeug-Hybridantriebe: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen*, Springer Vieweg, Wiesbaden 2012, ISBN 978-3-8348-0722-9

Salter S, Sortino G, Latham J. (2008) Sea-going hardware for the cloud albedo method of reversing global warming. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 366(1882):3989-4006. doi: 10.1098/rsta.2008.0136.

Kind, Rolf (2006): „Rotor-Segel und Schiff mit Rotor-Segel“; Europäisches Patent EP 000001937548 A1, Magnus Rotor Solar Systems Ltd, CY

König, M (2018) „Microzerstäubung von Flüssigkeiten“; Master-Projektarbeit; TH-Nürnberg, 2018

Vahs M. Retrofitting of Flettner Rotors - Results From Sea Trials of the General Cargo Ship „Fehn Pollux“. *International Journal of Maritime Engineering*, Vol 162 Part A4 2020, ISSN 1479-8751

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 000001937548 A1 [0013]

Patentansprüche

1. Ein umweltfreundliches Flettner-Sprühschiff, **gekennzeichnet durch** Flettner-Schiff Grundkomponenten (wie die Fehn-Pollux) plus die hier offenbarte Kombination (i) Triple-Hybrid-Antrieb aus Diesel/Elektro/Wind, je nach Präferenz gemischt und (ii) Klima-Wolken-Sprüh-Apparat und (iii) elektronische klimafreundliche vernetzte Steuerung des Sprühapparates zur kombinierten Erzielung von Umweltvorteilen durch a) umweltfreundlich erzeugten Vortrieb oder b) umweltfreundlich erzeugter elektrischer Energie oder c) umweltfreundliche weiße Wolken, die die Gegend lokal kühlen oder d) vernetzter, Klima optimierter Einsatz des Einzelschiffes und der Wolkenerzeugung im Verband durch Steuereinheiten (Elektronik, weltweit vernetzt).

2. Umweltfreundliches Flettner-Sprühschiff nach Hauptanspruch 1, nun **gekennzeichnet durch** verstärkte Nutzung der Einzelkomponenten für spezifische Kundenwünsche, aber insbesondere die Vernetzung des Schiffes und des Sprühapparates ist entsprechend dem Gesamtkonzept Klimaschutz gewährleistet. Dabei spezifisch:

3. Die Minimalanforderung ist dabei Registrierung als Teil unserer Flotte, für eine effiziente technische Nutzung wird die elektronische Steuerkomponente genutzt. Man wird damit Teil einer weltweiten Flotte, für eine effiziente technische Nutzung der Wolken-Kühlung gegen die globale Erwärmung (weder Über- noch Unterdosierung).

4. Großes Potenzial ist auch in der zentralen Steuerung des „Cloud Mode“ für diese Flotte von Schiffen zu sehen. Wichtig für die Kundenzufriedenheit und ein weiterer Vorteil ist dabei auch die direkte Abrechnung der erbrachten Klimazertifikate entsprechend der Nutzung der Sprühvorrichtung (Antriebs-unabhängig).

5. Fokus umweltfreundlich erzeugter Vortrieb mit einem Elektro-Flettner-Diesel-Hybrid-Antrieb oder ausschließliche Nutzung einer Teilmenge dieser Komponenten. Dabei kann der Elektroantrieb die Flettner-Energie zum Aufladen der Batterie nutzen, oder eine andere umweltfreundliche Methode, und auch den Standard/klassischen Vortrieb, etwa das ein Diesel-Antrieb z.B. auf Biodiesel zurückgreifen oder durch einen Wasserstoff-Antrieb ersetzt wird.

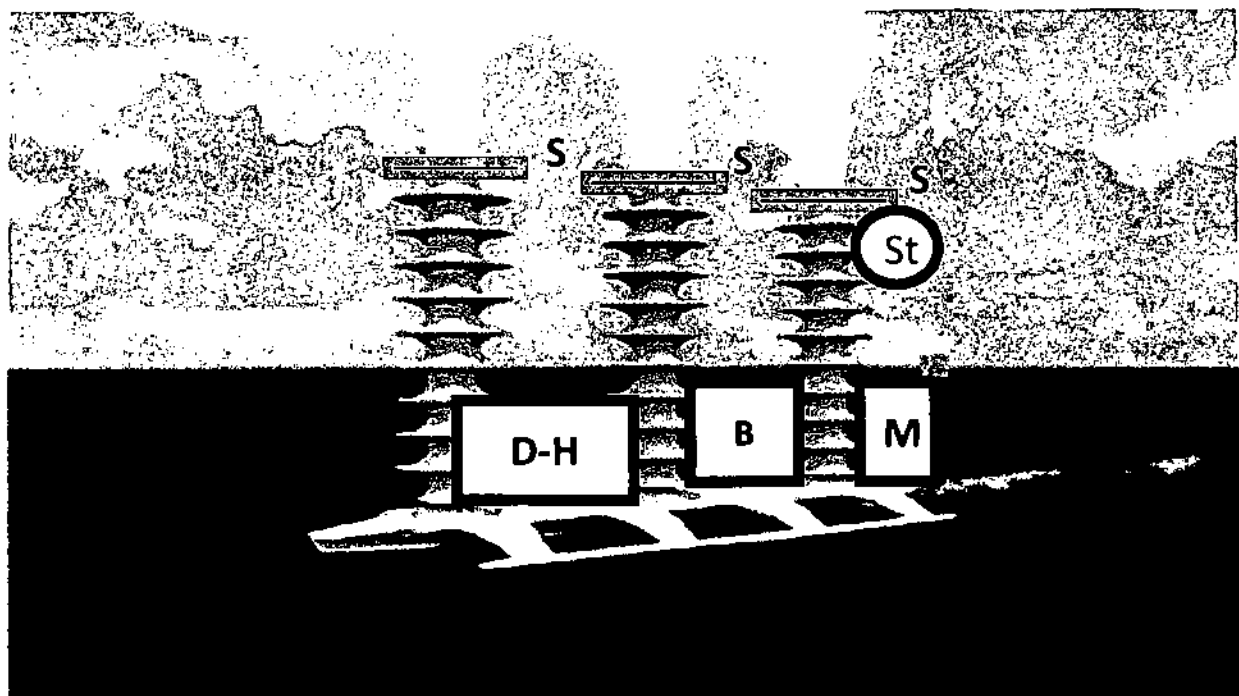
6. umweltfreundlich erzeugte weiße Wolken, die die Gegend lokal kühlen sowie umweltfreundlich erzeugter Regen / und oder lokale Bewässerung durch unsere offenbarte Erfindung

7. Optimales Drehmoment wird immer eingestellt, und dass für alle Varianten, die sog. „Lastpunktanhebung“. Dabei wird bewusst eine höhere

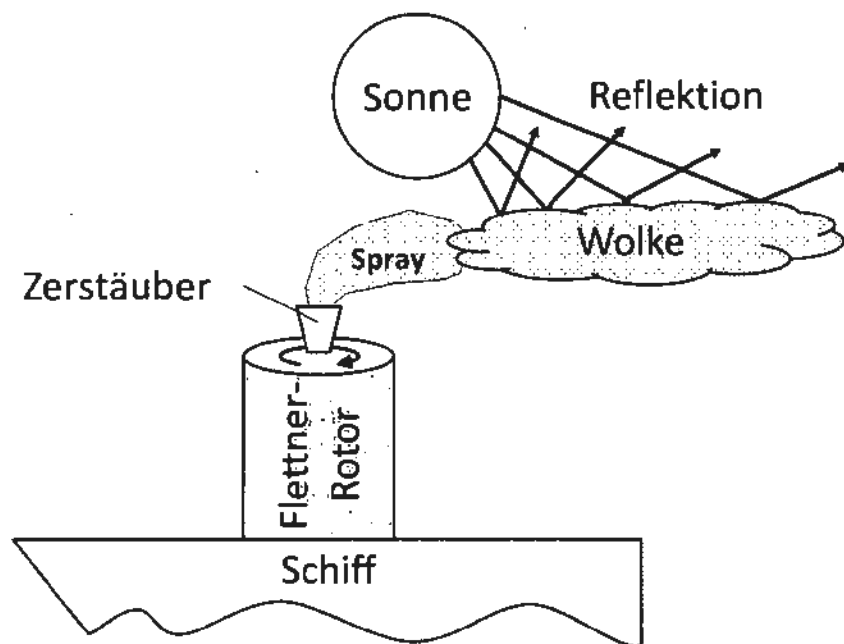
Leistung von einem Verbrennungsmotor abgefragt, damit der Verbrennungsmotor in einem günstigeren Betriebspunkt fährt. Die überschüssige Leistung wird dann über den Motor (im Generatorbetrieb) zum Laden eines elektrischen Speichers genutzt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

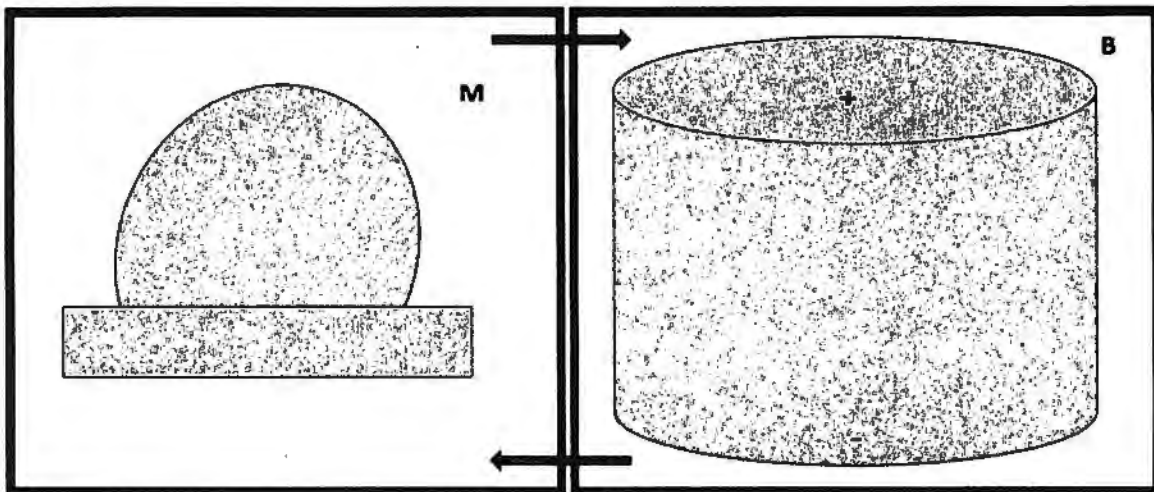
Anhängende Zeichnungen



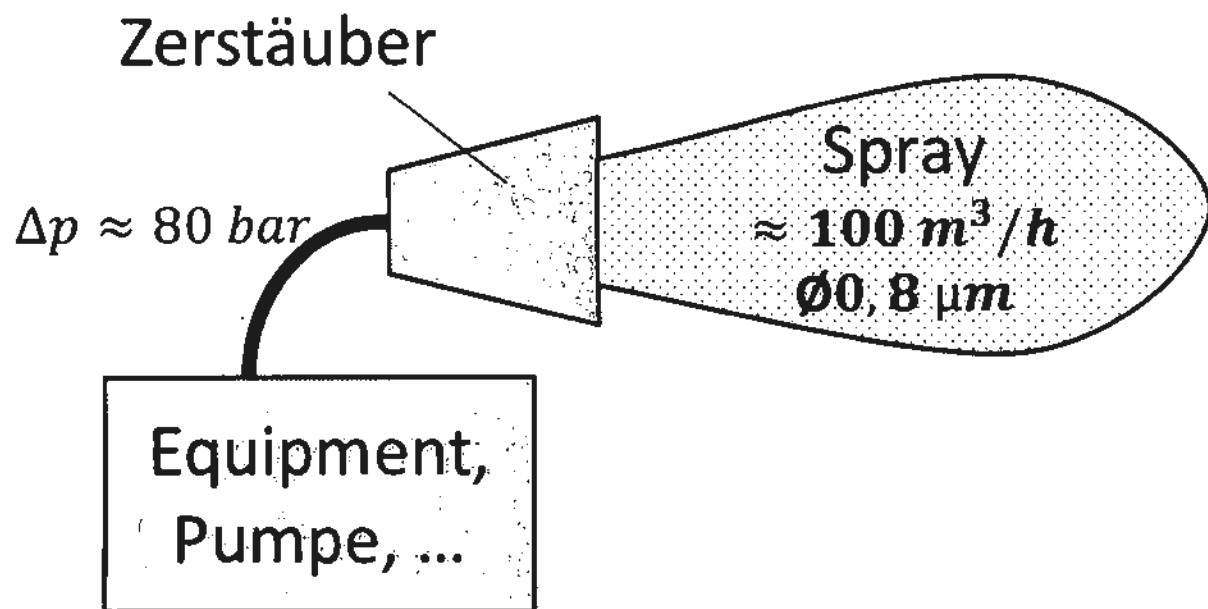
Zeichnung 1: Wolkensprühendes Flettner-Schiff (Schematischer Grundriss, vgl. Latham et al., 2008) mit den offenbarten Modifikationen.



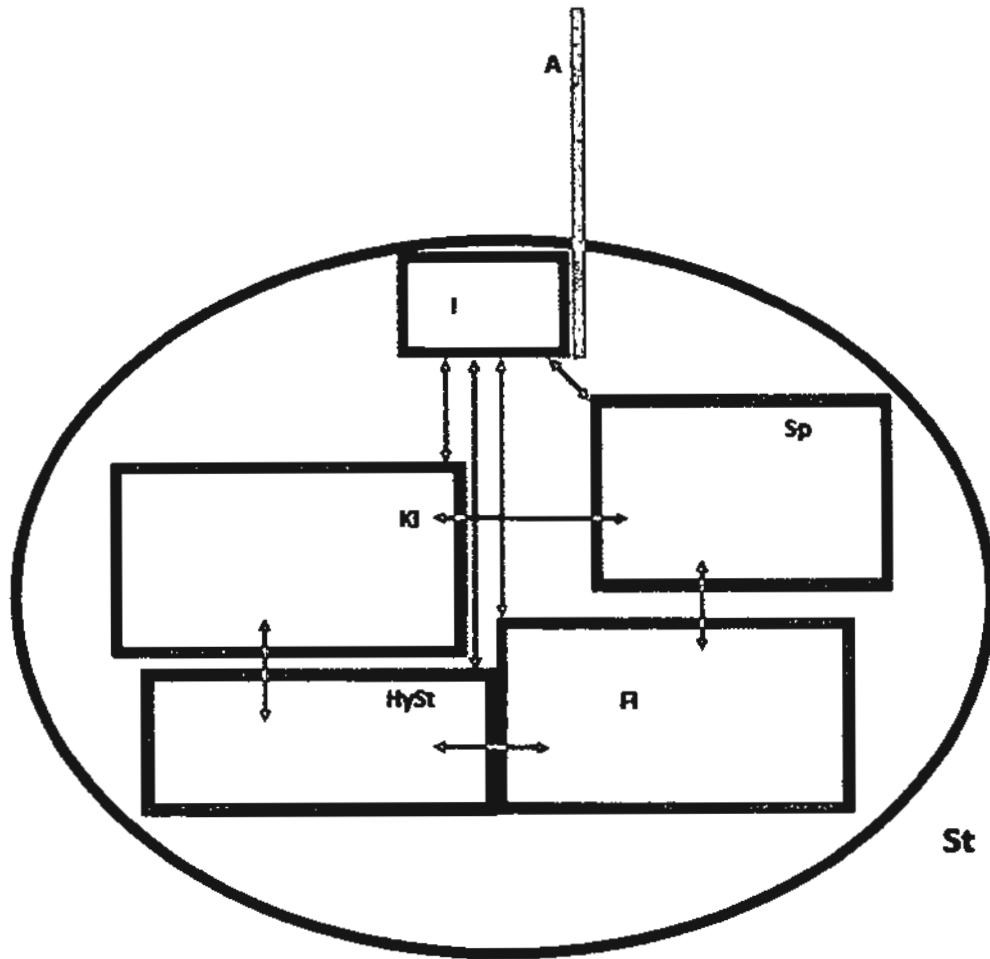
Zeichnung 2: Schemazeichnung des Flettner-Antriebs für unser Flettner-Hybrid-Sprühschiff sowie der Sprühvorrichtung



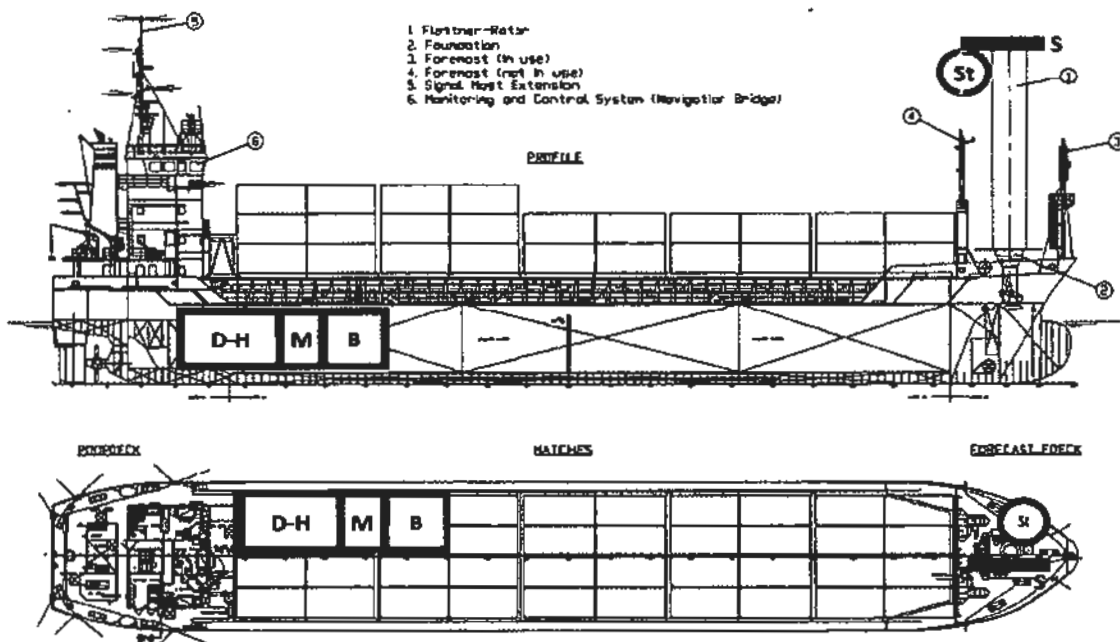
Zeichnung 3: Schemazeichnung Akkumulator als wieder aufladbaren Stromspeicher und Elektromotor und -generator für unser Flettner-Hybrid-Sprühschiff



Zeichnung 4: Flettner-Sprühvorrichtung für klimafreundliche, weiße Wolken



Zeichnung 5: Steuervorrichtung, elektronische Vernetzung der Flettner-Sprüh-Schiffe



Zeichnung 6