



BUNDESPATENTGERICHT

12 W (pat) 51/19

(Aktenzeichen)

Verkündet am
15. Juni 2023

...

BESCHLUSS

In der Einspruchsbeschwerdesache
betreffend das Patent 10 2008 053 068

...

hat der 12. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 15. Juni 2023 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Univ. Rothe und der Richter Kruppa, Dr.-Ing. Krüger und Dipl.-Ing. Dr. Herbst

beschlossen:

1. Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 13 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27.11.2018 aufgehoben.
2. Das Patent wird auf der Grundlage der folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:
gemäß Hilfsantrag 1,
 - Patentansprüche 1 – 14, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
 - Beschreibung Seiten 2/15 – 4/15 und 6/15 bis 9/15 gemäß Patentschrift, Seite 5/15 eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
 - Figuren gemäß Patentschrift.

Gründe

I.

Die Beschwerdegegnerin ist Inhaberin des Patents 10 2008 053 068, das am 24. Oktober 2008 angemeldet und dessen Erteilung am 3. Dezember 2015 veröffentlicht worden ist.

Gegen das Patent hatte die Einsprechende am 16. August 2016 Einspruch erhoben und geltend gemacht, dass die Gegenstände der Ansprüche 1, 13 und 15 nicht neu bzw. nahegelegt seien.

Mit Beschluss vom 27. November 2018 hat die Patentabteilung 13 des Deutschen Patent- und Markenamts das Patent in vollem Umfang aufrechterhalten. Sie hat dabei zur Begründung angegeben, dass die Gegenstände der Ansprüche 1, 13 und 15 sowohl neu seien als auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden vom 25. Januar 2019.

Die Einsprechende beantragt,

den Beschluss der Patentabteilung 13 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27.11.2018 aufzuheben und das Patent in vollem Umfang zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

die Beschwerde der Einsprechenden zurückzuweisen, hilfsweise das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten:
gemäß Hilfsantrag 1,

- Patentansprüche 1 – 14, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
- Beschreibung Seiten 2/15 – 4/15 und 6/15 bis 9/15 gemäß Patentschrift, Seite 5/15 eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
- Figuren gemäß Patentschrift.

Im Verfahren sind die folgenden Dokumente:

D1: US 2006/0124083 A1

- D2: US 2005/0109295 A1
- D3: Forschungsbericht 2007-15, „Der Freikolbenlineargenerator – theoretische Betrachtungen des Gesamtsystems und experimentelle Untersuchungen zum Teilsystem der Gasfeder“, Sven-Erik Pohl, DLR e.V., Köln, ISSN 1434-8454, Dezember 2007
- D4: US 3,234,395
- D5: DE 592 780 A
- D6: US 3,370,576
- D7: DE 2 217 194 A
- D8: GB 2 334 385 A
- D9: CZ 302 310 B6 mit englischer Maschinenübersetzung
- D10: US 2007/0261677 A1
- D11: WO 03/091556 A1
- D12: DE 10 2004 062 440 A1
- D13: DE 10 2006 029 532 A1
- D14: DE 195 45 397 A1
- D15: US 1,657, 641 A
- D16: GB 479 518
- D17: US 2,075,133
- D18: US 2,344,058
- D19: US 2,249,397
- D20: US 2,178,310
- D21: US 1,615,133

Das Patent umfasst in der erteilten Fassung 15 Ansprüche.

Der erteilte Anspruch 1 lautet (mit hinzugefügten Merkmalsbezeichnungen):

1.1 Freikolbenmotor (10) mit variablem Hub,

- 1.2 aufweisend einen Kolben (12)
und eine Kolbenaufnahme (14) mit einer Seitenwand (16),
entlang derer sich der Kolben (12) linear verlagern kann,
- 1.3 und mit einer ersten Öffnung (22) und einer zweiten Öffnung (24),
die dafür ausgebildet sind,
eine Zufuhr von Brennstoffgemisch (34) in einen Expansionsraum (40)
und eine Abfuhr von Abgas (32) aus dem Expansionsraum (40)
zu ermöglichen,
- 1.4 wobei an der Seitenwand (16)
mindestens eine weitere, dritte Öffnung (36) dafür ausgebildet ist,
eine Zufuhr von Brennstoffgemisch (34)
oder eine Abfuhr von Abgas (32) zu ermöglichen,
dadurch gekennzeichnet,
- 1.5 dass die dritte Öffnung (36)
höchstens 50% eines maximalen Hubs (74) des Kolbens (12)
vom unteren Totpunkt (72) bei maximalem Hub (74) entfernt angeordnet ist
und in den Expansionsraum (40) mündet.

Auf diesen Anspruch sind die Ansprüche 2 bis 12 rückbezogen.

Der erteilte Anspruch 13 lautet (mit hinzugefügten Merkmalsbezeichnungen):

- 13.1 Verfahren zum Betreiben eines Freikolbenmotors (10)
mit den folgenden Schritten:
- 13.2. – Verlagern eines Kolbens (12) in einer Kolbenaufnahme (14)
bei variablem Hub, und
- 13.3 – in einem ersten Betriebszustand,
Zuführen von Brennstoffgemisch (34) in einen Expansionsraum (40)
und Abführen von Abgas (32) aus dem Expansionsraum (40)
mittels einer ersten Öffnung (22) und einer zweiten Öffnung (24),

gekennzeichnet durch den Schritt,

- 13.4 – in einem zweiten Betriebszustand,
Zuführen von Brennstoffgemisch (34) oder Abführen von Abgas (32)
mittels einer dritten Öffnung (36),
- 13.5 die höchstens 50% eines maximalen Hubs (74) des Kolbens (12)
von einem unteren Totpunkt (72) bei maximalem Hub (74) entfernt
in einer Seitenwand (16) der Kolbenaufnahme (14) angeordnet ist
und in den Expansionsraum (40) mündet.

Auf diesen Anspruch ist der Anspruch 14 rückbezogen.

Der erteilte Anspruch 15 lautet (mit hinzugefügten Merkmalsbezeichnungen):

- 15.2 Verwendung von Öffnungen (22, 24, 36, 38) in einer Kolbenaufnahme (14)
- 15.1 eines Freikolbenmotors (10),
- 15.3 wobei in einem ersten Betriebszustand
eine erste Öffnung (22) und eine zweite Öffnung (24)
für ein Zuführen von Brennstoffgemisch (34) in einen Expansionsraum (40)
und ein Abführen von Abgas (32) aus dem Expansionsraum (40)
verwendet werden,
dadurch gekennzeichnet,
- 15.4 dass in einem zweiten Betriebszustand eine dritte Öffnung (36)
für das Zuführen von Brennstoffgemisch (34)
oder das Abführen von Abgas (32) verwendet wird,
- 15.5 die höchstens 50% eines maximalen Hubs (74)
eines Kolbens (12) des Freikolbenmotors (10)
von einem unteren Totpunkt (72) bei maximalem Hub (74) entfernt
in einer Seitenwand (16) der Kolbenaufnahme (14) für den Kolben (12)
angeordnet ist und in den Expansionsraum (40) mündet.

In der Fassung nach dem Hilfsantrag vom 15. Juni 2023 umfasst das Patent 14 Ansprüche.

Beim Anspruch 1 nach Hilfsantrag ist gegenüber dem erteilten Anspruch 1 am Ende ergänzt (Merkmalsbezeichnung hinzugefügt):

[...]

H1.6 und wobei die erste Öffnung (22)

an einer Stirnwand (20) der Kolbenaufnahme (14) angeordnet ist.

Auf diesen Anspruch sind die Ansprüche 2 bis 11 rückbezogen.

Beim Anspruch 12 nach Hilfsantrag ist gegenüber dem erteilten Anspruch 13 im Oberbegriff ergänzt (Ergänzungen unterstrichen, Merkmalsbezeichnungen hinzugefügt):

H12.1 Verfahren zum Betreiben eines Freikolbenmotors (10)

mit variablem Hub mit den folgenden Schritten:

12.2. – Verlagern eines Kolbens (12) in einer Kolbenaufnahme (14)

bei variablem Hub, ~~und~~

12.3 – in einem ersten Betriebszustand,

Zuführen von Brennstoffgemisch (34) in einen Expansionsraum (40)

und Abführen von Abgas (32) aus dem Expansionsraum (40)

mittels einer ersten Öffnung (22) und einer zweiten Öffnung (24),

H12.6 wobei die erste Öffnung (22)

an einer Stirnwand (20) der Kolbenaufnahme (14) angeordnet ist, und

[...]

Auf diesen Anspruch ist der Anspruch 13 rückbezogen.

Beim Anspruch 14 nach Hilfsantrag ist gegenüber dem erteilten Anspruch 15 ergänzt (Ergänzungen unterstrichen, Merkmalsbezeichnungen hinzugefügt):

14.2 Verwendung von Öffnungen (22, 24, 36, 38) in einer Kolbenaufnahme (14)

H14.1 eines Freikolbenmotors (10) mit variablem Hub,

14.3 wobei in einem ersten Betriebszustand

eine erste Öffnung (22) und eine zweite Öffnung (24)

für ein Zuführen von Brennstoffgemisch (34) in einen Expansionsraum (40)

und ein Abführen von Abgas (32) aus dem Expansionsraum (40)

verwendet werden,

~~dadurch gekennzeichnet, dass~~

14.4 wobei in einem zweiten Betriebszustand eine dritte Öffnung (36)

für das Zuführen von Brennstoffgemisch (34)

oder das Abführen von Abgas (32) verwendet wird,

14.5 die höchstens 50% eines maximalen Hubs (74)

eines Kolbens (12) des Freikolbenmotors (10)

von einem unteren Totpunkt (72) bei maximalem Hub (74) entfernt

in einer Seitenwand (16) der Kolbenaufnahme (14) für den Kolben (12)

angeordnet ist und in den Expansionsraum (40) mündet,

H14.6 und wobei die erste Öffnung (22)

an einer Stirnwand (20) der Kolbenaufnahme (14) angeordnet ist.

Bezüglich des Wortlauts der erteilten Unteransprüche wird auf die Patentschrift, bezüglich des Wortlauts der Unteransprüche nach dem Hilfsantrag sowie zum weiteren Vorbringen der Beteiligten wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die Beschwerde der Einsprechenden ist zulässig, führt jedoch nur teilweise zum Erfolg, da die mit dem zulässigen Einspruch geltend gemachten Widerrufungsgründe

der mangelnden Neuheit und erfinderischen Tätigkeit sich nur gegenüber der erteilten Fassung, nicht dagegen gegenüber der Fassung nach dem Hilfsantrag vom 15. Juni 2023 als zutreffend erweisen.

Gegenstand des Patents ist laut Absatz [0001] und [0007] der Patentschrift ein Freikolbenmotor mit variablem Hub, der insbesondere mit einem integrierten Lineargenerator zur Erzeugung elektrischer Energie eingesetzt wird.

Das Erzielen eines guten Wirkungsgrads und guter Abgaswerte beim 2-Takt-Betrieb, bei dem gemäß Absatz [0002] im Stand der Technik eine Brennstoffgemischzufuhr und eine Abgasabfuhr durch zwei Öffnungen in der Kolbenaufnahme erfolgt, wird in Absatz [0011] als Herausforderung bezeichnet.

Als Aufgabe ist daher im Absatz [0012] angegeben, einen Freikolbenmotor aufzuzeigen, der eine verbesserte Betriebscharakteristik gerade im Hinblick auf den Wirkungsgrad und die Abgaswerte bietet.

Diese Aufgabe wird gemäß Absatz [0013] durch eine Freikolbenmotor mit einer dritten Öffnung für die Brennstoffgemischzufuhr oder Abgasabfuhr gelöst. Weiterhin werden erfindungsgemäß ein Verfahren zum Betreiben eines Freikolbenmotors und eine Verwendung von Öffnungen in einer Kolbenaufnahme eines Freikolbenmotors gelehrt.

Als Fachmann ist für diesen Gegenstand ein Dipl.-Ing. oder Master (Uni/TH) der Fachrichtung Maschinenbau mit mehrjähriger Berufserfahrung in der Entwicklung und Konstruktion von Freikolbenmotoren zuständig.

III. Zum Hauptantrag

1. Die Merkmale des erteilten Anspruchs 1 bedürfen hinsichtlich ihres Verständnisses durch den Fachmann der Erläuterung.

Gemäß dem Merkmal 1.1 ist der Gegenstand des Anspruchs 1 ein Freikolbenmotor mit variablem Hub. Der Hub ist der Weg des Kolbens vom oberen Totpunkt bzw. Umkehrpunkt (Kolbenstellung, bei der der Expansionsraum das kleinste Volumen aufweist) zum unteren Totpunkt bzw. Umkehrpunkt (Kolbenstellung, bei der der Expansionsraum das größte Volumen aufweist). „Mit variablem Hub“ bedeutet nach dem Verständnis des Fachmanns aufgrund der im Patent beschriebenen Betriebszustände mit verschieden großem Hub, dass der Freikolbenmotor dazu geeignet und eingerichtet sein muss, mit verschieden großen Hübten betrieben zu werden.

Dies ist entgegen der von der Beschwerdeführerin vertretenen Ansicht nicht bei jedem beliebigen Freikolbenmotor bereits dadurch gegeben, dass der Kolbenhub jedes Freikolbenmotors zwangsläufig beim Start und im Betrieb gewissen unvermeidlichen Schwankungen unterworfen ist.

Vielmehr ergibt sich aus der Bezugnahme des Patents auf den Stand der Technik WO 03/0951556 A1 (im Verfahren als D11), dass damit die Möglichkeit gemeint ist, den Freikolbenmotor in verschiedenen Betriebszuständen mit verschieden großem Hub zu betreiben, nämlich gemäß D11 Seite 3 Zeile 7 bis Seite 4 Zeile 10, vergleiche die Beschreibungseinleitung des Patents, Absätze [0001], [0004] und [0008], zum Betrieb bei verschieden großer Last oder mit unterschiedlichen Kraftstoffen.

Gemäß Absätzen [0034] und [0035] des Patents ist es zwar vorteilhaft, wenn zur Variation des Hubs der untere Totpunkt über einen großen Bereich variabel ist, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, vielmehr ist auch schon eine geringe Variabilität nur des oberen Totpunkts zur Veränderung des Verdichtungsverhältnisses ein variabler Hub entsprechend dem Merkmal 1.1.

Die Forderung des Merkmals **1.2**, dass der Freikolbenmotor einen Kolben aufweisen muss, ist auch erfüllt, wenn der Freikolbenmotor mehr als einen Kolben aufweist. Dies ergibt sich daraus, dass das Patent laut Absätzen [0001] und [0004] ausdrücklich einen solchen Freikolbenmotor betrifft, wie er aus der WO 03/0951556 A1 (D11) bekannt ist. Die D11 lehrt u.a. einen Freikolbenmotor mit zwei Kolben, die gegenläufig arbeitend angeordnet sind, mit einem Brennraum bzw. Expansionsraum in der Mitte, siehe dort Figur 5.

Gemäß dem Merkmal **1.3** weist der Freikolbenmotor eine erste Öffnung und eine zweite Öffnung auf, die dafür ausgebildet sind, eine Zufuhr von Brennstoffgemisch in einen Expansionsraum und eine Abfuhr von Abgas aus dem Expansionsraum zu ermöglichen.

Der Begriff „Zufuhr von Brennstoffgemisch“ umfasst laut Absatz [0021] des Patents sowohl die Zufuhr eines Gemisches aus Frischluft und Brennstoff als auch die Zufuhr von (nur) Frischluft als auch die Zufuhr von (nur) Brennstoff z.B. mit einer Einspritzdüse (vergleiche Absatz [0022]).

Sowohl die erste als auch die zweite Öffnung können an der Stirnwand oder auch an der Seitenwand der Kolbenaufnahme angeordnet sein. Erst der Anspruch 6 beschränkt darauf, dass die erste Öffnung an einer Stirnwand der Kolbenaufnahme angeordnet sein muss.

Weiterhin ist es nicht Gegenstand des Anspruchs 1, sondern gemäß Absätzen [0029] und [0030] vorteilhaften Ausführungsformen vorbehalten, dass die erste und zweite Öffnung ein Ventil aufweisen können. Erst der Anspruch 5 beschränkt darauf, dass die erste Öffnung ein Ventil aufweist.

Laut dem Merkmal **1.4** ist an der Seitenwand mindestens eine weitere, dritte Öffnung dafür ausgebildet, eine Zufuhr von Brennstoffgemisch oder eine Abfuhr von Abgas zu ermöglichen. Auch die dritte Öffnung muss kein Ventil aufweisen, dies ist gemäß Absatz [0030] einer bevorzugten Ausführungsform vorbehalten.

Die mindestens drei Öffnungen der Merkmale 1.3 und 1.4 müssen zwar gemeinsam eine Zufuhr von Brennstoffgemisch in den Expansionsraum und eine Abfuhr von Abgas aus dem Expansionsraum ermöglichen, es ergibt sich jedoch aus dem Anspruch 1 keine Beschränkung dahingehend, welche der Öffnungen welchem dieser Zwecke dient. Jede der Öffnungen kann also für die Zufuhr von Frischluft oder Brennstoff oder einem Gemisch aus Frischluft und Brennstoffluft oder für die Abfuhr von Abgas ausgebildet sein.

Zur Zählweise der Öffnungen der Merkmale 1.3 und 1.4 ergibt sich aus der Patentschrift, dass jede Öffnung zählt. Aus Absätzen [0078] und [0079] sowie Figuren 5 und 6 ergibt sich, dass das auch dann gilt, wenn zwei Öffnungen bei gleichem Kolbenhub angeordnet sind (also gleichzeitig vom Kolben geöffnet und geschlossen werden) und beide der Abgasabfuhr dienen wie in Fig. 5, oder beide der Brennstoffgemischzufuhr dienen wie in Figur 6, siehe dort die Öffnungen 36 und 38. Selbst in diesem Fall sind die Öffnungen 36 und 38 gemäß Absätzen [0078] und [0079] zwei Öffnungen, nämlich eine dritte und vierte Öffnung.

Merkmal **1.5** gibt an, dass die dritte Öffnung höchstens 50% eines maximalen Hubs des Kolbens vom unteren Totpunkt bei maximalem Hub entfernt angeordnet ist und in den Expansionsraum mündet.

Die Entfernungsangabe bezieht sich einerseits auf den unteren Totpunkt bei maximalem Hub, andererseits auf die dritte Öffnung.

Der „maximale Hub“ des beanspruchten Freikolbenmotors mit variablem Hub ist der im Betrieb maximal mögliche Hub, für den der Freikolbenmotor eingerichtet ist.

Hinsichtlich der „dritten Öffnung“ lässt der Anspruch 1 offen, ob die Entfernung z.B. bis zu der dem unteren Totpunkt abgewandten Öffnungskante, bis zu der dem unteren Totpunkt zugewandten Öffnungskante, oder bis zur Mitte der dritten Öffnung zu messen ist.

Bei einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, siehe Figur 3 und Absatz [0076], ist die Entfernungsangabe auf die Mittelachse 75 der dritten Öffnung

bezogen. Jedenfalls diese Art der Bestimmung der Entfernung entspricht daher dem Merkmal 1.5.

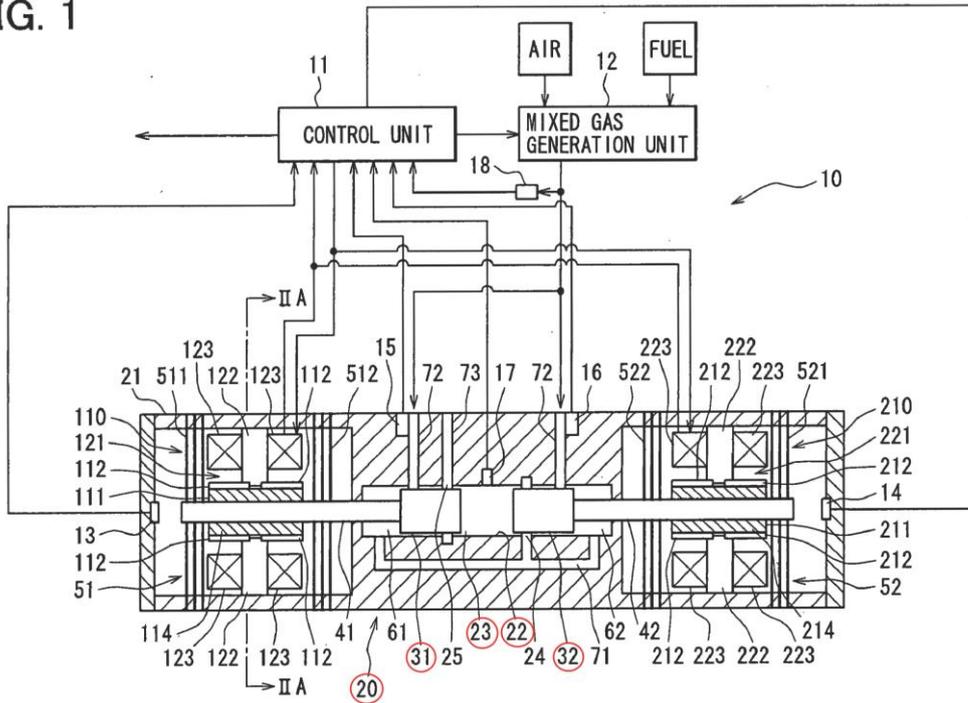
Im Übrigen verlangt der Anspruch 1 nicht, dass es möglich sein muss, den Freikolbenmotor so zu betreiben, dass die dritte Öffnung geschlossen bleibt. Das ist dem Gegenstand des Anspruchs 3 vorbehalten.

2. Der Gegenstand des erteilten Anspruchs **1** ist **nicht neu** gegenüber der Entgegenhaltung **D1**.

Die D1 offenbart einen Freikolbenmotor (free piston engine 20), der dazu eingerichtet ist, mit variablem, verschieden großem Hub betrieben zu werden, nämlich zur Veränderung des Verdichtungsverhältnisses (compression ratio), wie in Absätzen [0095] bis [0098] beschrieben. Das entspricht dem Merkmal **1.1**.

Der Freikolbenmotor der D1 weist gemäß Figur 1 (siehe unten, Umrandungen der Bezugszeichen vom Senat hinzugefügt) mit Beschreibung in den Absätzen [0042] bis [0044] einen Zylinder auf (cylinder 22), d.h. in den Worten des Anspruchs 1 eine Kolbenaufnahme mit einer Seitenwand, entlang derer zwei Kolben (first piston 31, second piston 32) sich gegenläufig linear verlagern können. Zwischen den beiden Kolben ist ein gemeinsamer Expansionsraum bzw. Brennraum (combustion chamber 23) angeordnet. Das entspricht dem Merkmal **1.2**.

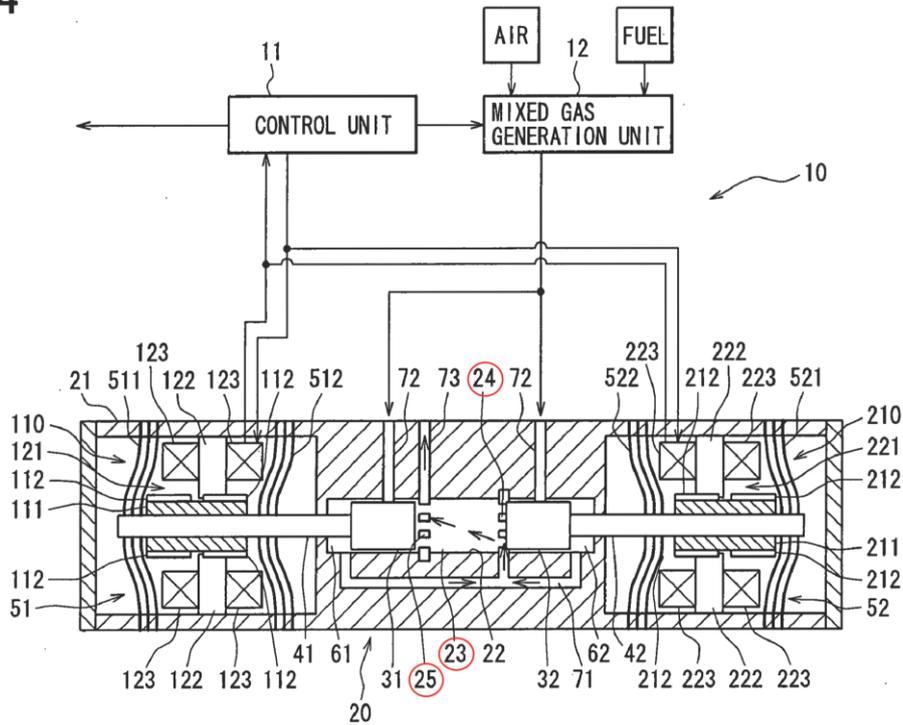
FIG. 1



D1 Fig. 1

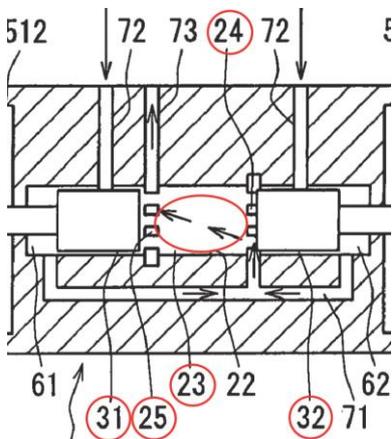
Der Freikolbenmotor (20) weist weiterhin gemäß Figur 4 und Absatz [0077] an der Seitenwand der Kolbenaufnahme eine Mehrzahl von Öffnungen (intake opening 24) auf, die dazu ausgebildet sind, eine Zufuhr von Brennstoffgemisch („mixed gas of air and fuel“, Absatz [0011]) in den Expansionsraum (combustion chamber 23) zu ermöglichen, und eine Mehrzahl von Öffnungen (exhaust opening 25) die dazu ausgebildet sind, eine Abfuhr von Abgas (combustion gas of the mixed gas, Absatz [0011]) zu ermöglichen. Die Einlassöffnungen und Auslassöffnungen sind in D1 in Einzahl als jeweils eine Öffnung bezeichnet (intake opening 24, exhaust opening 25). Wie in Figur 4 dargestellt ist, handelt es sich dabei jedoch jeweils um mehrere Öffnungen im Sinne des angefochtenen Patents. Sie entsprechen daher den Merkmalen 1.3 und 1.4.

FIG. 4



D1 Fig. 4

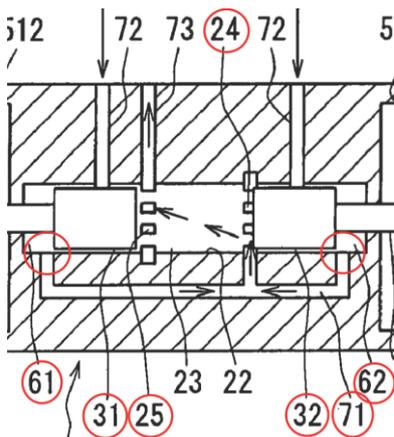
Der Ladungswechsel des Freikolbenmotors (20) soll, wie in Absatz [0077] mit Bezugnahme auf Figur 4 beschrieben, als Gleichstromspülung (uni-flow scavenging operation) mit geringem Restgasgehalt („amount of residual combustion gas is reduced“) von den Einlassöffnungen (24) zu den Auslassöffnungen (25) erfolgen, siehe die in dem unten wiedergegebenen Ausschnitt aus Figur 4 eingekreisten Pfeile im Expansionsraum (23).



D1 Ausschnitt aus Figur 4

Daraus ergibt sich, dass die Einlassöffnungen (24) und die Auslassöffnungen (25) an den gegenüberliegenden Enden des Expansionsraums nahe dem unteren Totpunkt des jeweiligen Kolbens (31, 32) angeordnet sein müssen. Denn sonst würde im unteren Totpunkt der Kolben außerhalb des Raums zwischen den Einlass- und den Auslassöffnungen je ein Raum zwischen den Auslassöffnungen (25) und dem Kolben (31) und ein weiterer Raum zwischen den Einlassöffnungen (24) und dem Kolben (32) entstehen, die nicht gespült werden würden, was entgegen Absatz [0077] zu einem hohen Restgasgehalt führen würde.

Diese Anordnung der Einlassöffnungen (24) und Auslassöffnungen (25) ist auch in Figur 4 dargestellt, die gemäß Absatz [0074] die Kolben (31, 32) in ihrem unteren Totpunkt (bottom dead center) zeigt. Dass die Kolben (31, 32) sich so wie in Figur 4 dargestellt außerdem auch wenigstens in der Nähe ihres unteren Totpunkts bei maximalem Hub befinden, ergibt sich daraus, dass sie nicht bzw. kaum noch weiter nach außen bewegt können, ohne dabei die in dem unten wiedergegebenen Ausschnitt aus Figur 4 eingekreisten Überströmöffnungen von den Hilfskammern (first auxiliary chamber 61, second auxiliary chamber 62) zum Einlasskanal (intake passage 71) zu verdecken.



D1 Ausschnitt aus Figur 4

Gemäß Absatz [0077] sollen die Auslassöffnungen (25) etwas näher zur Mitte des Zylinders (22) angeordnet sein, wobei nicht angegeben ist, wieviel näher. Zumindest jede der Einlassöffnungen (24) entspricht jedoch aufgrund der Position ihrer

Mündung in den Expansionsraum (22) unmittelbar beim unteren Totpunkt des Kolbens (32) bei maximalem Hub dem Merkmal 1.5.

IV.

Zum Hilfsantrag

1. Das beim Hilfsantrag in den Vorrichtungsanspruch 1, den Verfahrensanspruch 12 und den Verwendungsanspruch 14 jeweils aufgenommene Merkmal, dass die erste Öffnung (22) an einer Stirnwand (20) der Kolbenaufnahme (14) angeordnet ist, bewirkt,

- dass der Freikolbenmotor des Anspruchs 1 eine Kolbenaufnahme mit einer Stirnwand aufweisen muss,
- dass der Freikolbenmotor, der gemäß dem Anspruch 12 betrieben wird, eine Kolbenaufnahme mit einer Stirnwand aufweisen muss,
- und dass gemäß dem Anspruch 14 Öffnungen eines Freikolbenmotors mit einer Kolbenaufnahme mit einer Stirnwand verwendet werden müssen.

Damit sind Freikolbenmotoren mit zwei gegenläufig arbeitenden Kolben und einem in der Mitte zwischen den Kolben angeordneten Expansionsraum ausgeschlossen, weil bei dieser Bauart die Kolbenaufnahme keine Stirnwand besitzt.

Zusätzlich muss an dieser Stirnwand der Kolbenaufnahme eine Öffnung für ein Zuführen von Luft, Brennstoff oder eines Gemisches aus Luft und Brennstoff oder für ein Abführen von Abgas angeordnet sein.

Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag ist dabei unverändert wie bei der erteilten Fassung ein Freikolbenmotor mit variablem Hub, der also dazu geeignet und eingerichtet sein muss, mit verschiedenen großen Hübten betrieben zu werden. Das Verfahren zum Betreiben eines Freikolbenmotors des Anspruchs 12 nach Hilfsantrag muss gemäß dem weiter ergänzten Merkmal H12.1 („mit variablem

Hub“) nicht nur zum Betreiben eines Freikolbenmotors mit variablem Hub geeignet sein, vielmehr muss ein Freikolbenmotor mit variablem Hub auch tatsächlich mit Variation des Hubs betrieben werden, wie sich aus dem Merkmal H12.1 in Verbindung mit dem Merkmal 12.2 ergibt (“bei variablem Hub“).

Gemäß dem Anspruch 14 müssen aufgrund des weiter ergänzten Merkmals H14.1 („mit variablem Hub“) nunmehr Öffnungen eines Freikolbenmotors mit variablem Hub verwendet werden.

2. Die Gegenstände der Ansprüche **1**, **12** und **14** nach Hilfsantrag sind **neu**.

Keines der im Verfahren befindlichen Dokumente zum Stand der Technik offenbart einen Freikolbenmotor mit variablem Hub entsprechend Merkmal **1.1**, Öffnungen entsprechend Merkmal **1.5** und einer Öffnung an einer Stirnwand der Kolbenaufnahme entsprechend Merkmal **H1.6** des Anspruchs 1 oder den Merkmalen **H12.1**, **12.5** und **H12.6** des Anspruchs 12 oder den Merkmalen **H14.1**, **14.5** und **H14.6** des Anspruchs 14 nach Hilfsantrag.

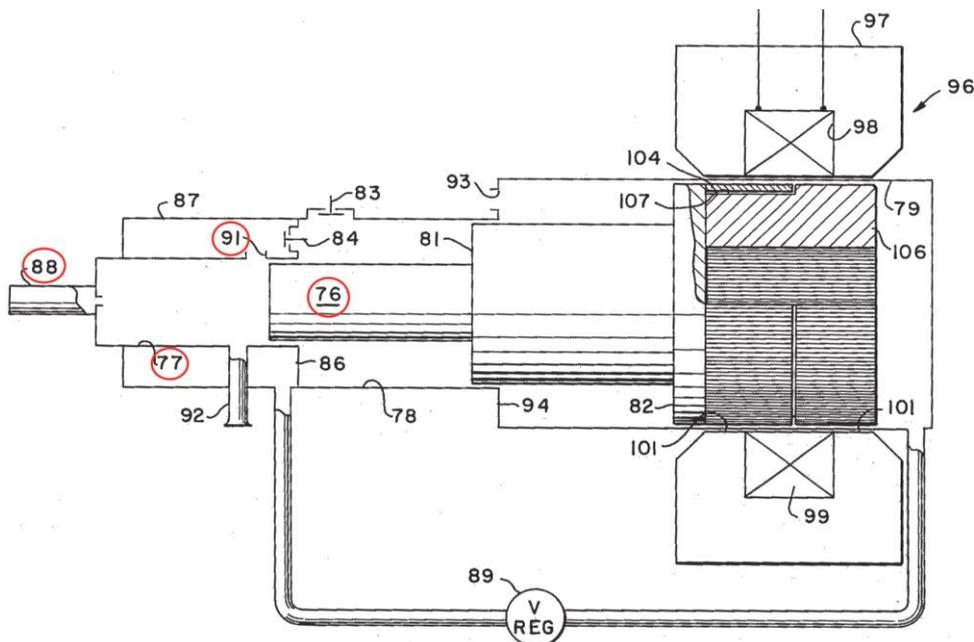
2.1 Der Freikolbenmotor der **D1** weist zwei gegenläufig arbeitende Kolben (31, 32) in einem Zylinder (22) mit einem in der Mitte zwischen den Kolben angeordneten Expansionsraum auf, so dass seine Kolbenaufnahme keine Stirnwand und damit auch keine an einer Stirnwand der Kolbenaufnahme angeordnete Öffnung besitzt. Das entspricht **nicht** den Merkmalen **H1.6**, **H12.6** und **H14.6**.

2.2 Die **D9** wurde am 17. Dezember 2009 angemeldet, nach dem Anmeldetag des Patents, ihr Inhalt ist daher kein Stand der Technik gemäß § 3 PatG.

2.3 Die Beschwerdeführerin hat geltend gemacht, dass die Entgegenhaltung **D4** neuheitsschädlich sei.

Die D4 offenbart einen Freikolbenmotor, bei dem in der Ausführungsform mit nur einem Kolben (piston 76) gemäß Figur 6 eine Öffnung (88) zum Zuführen von Brennstoff an einer Stirnwand der Kolbenaufnahme (77) angeordnet ist („a fuel injector 88 mounted at the head of combustion cylinder 77“, Spalte 10 Zeilen 28, 29), entsprechend den Merkmalen **H1.6**, **H12.6** und **H14.6**.

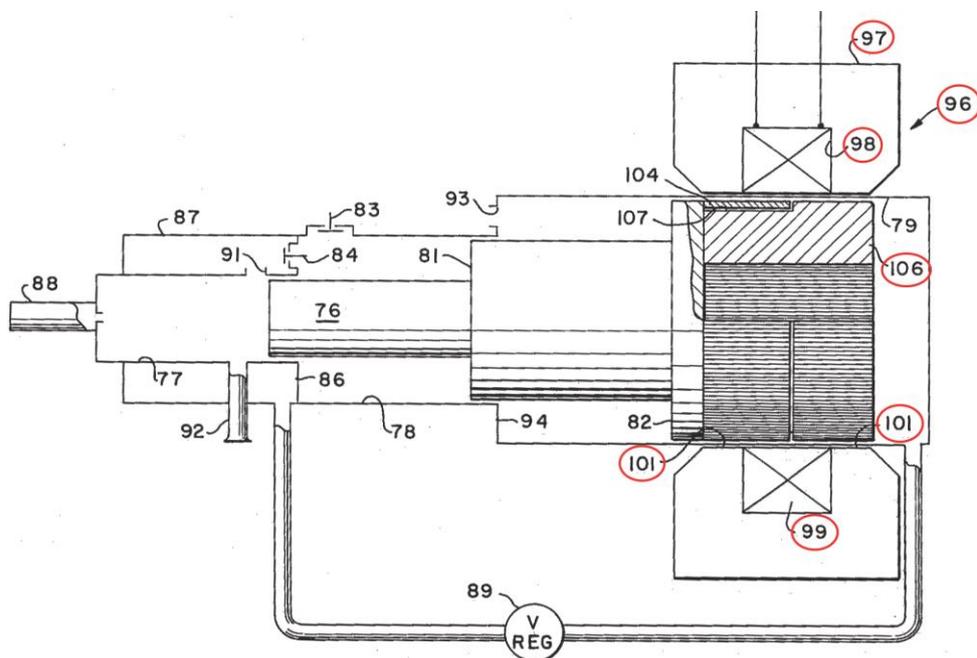
Außerdem ist eine Einlassöffnung (intake port 91) ausdrücklich nahe dem unteren Totpunkt des Kolbens (piston 76) angeordnet („intake port 91 is provided near the point of maximum retraction of the piston 76“), wobei weiterhin der untere Totpunkt des Kolbens (76) zwangsläufig zugleich auch der untere Totpunkt bei maximalem Hub ist, da der Freikolbenmotor der D4 für einen Betrieb mit konstantem Hub eingerichtet ist (siehe unten), weshalb die Einlassöffnung (91) den Merkmalen **1.5**, **12.5** und **14.5** entspricht.



D4 Figur 6

Der Freikolbenmotor der D4 ist jedoch entgegen den Merkmalen **1.1**, **H12.1** und **H14.1** nicht zum Betrieb mit variablem Hub eingerichtet. Er ist zum Antrieb eines elektrischen Generators ausgebildet, der in der Ausführung der Figur 6 gemäß Spalte 10 Zeile 67 bis Spalte 11 Zeile 52 mit einem am Kolben angeordneten ringförmigen Eisenkern (annular iron core 106) als Rotor und einem diesen

umgebenden gehäuseseitig angeordneten ringförmigen Stator (annular stator assembly 96) ausgebildet ist. Der Stator (96) umfasst ein ringförmiges Joch (annular iron yoke 97), das im Querschnitt „U“-förmig ausgebildet ist und so einen ringförmigen Kanal (coaxial channel 98) bildet, in dem eine ringförmige Spule (annular coil 99) aufgenommen ist. Das Joch (97) weist als Enden des „U“ zwei auf beiden Seiten der ringförmigen Spule (99) angeordnete, nach innen zum Rotor (106) weisende Polschuhspitzen (pole tips 101) auf.



D4 Figur 6

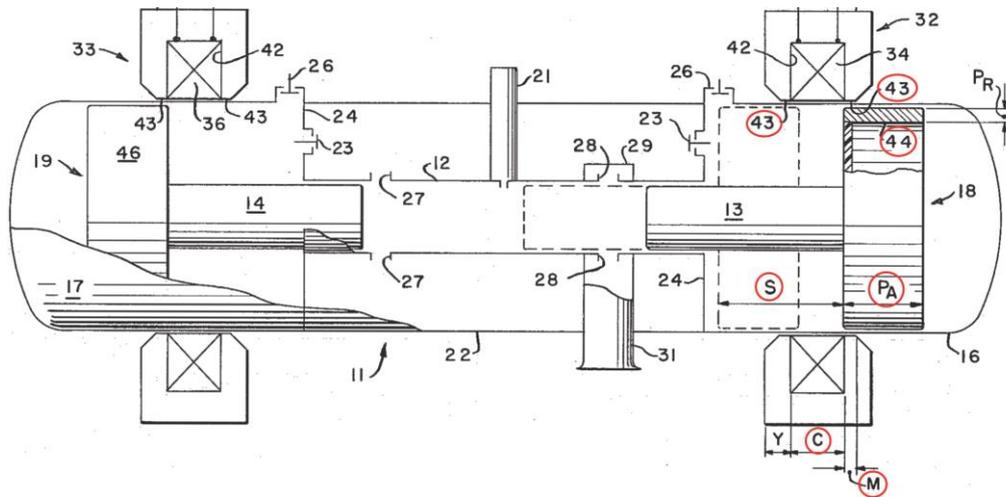
Wie schon in der Beschreibungseinleitung der D4 in Spalte 2 Zeilen 52 bis 69 erläutert, muss für eine effektive Stromerzeugung die axiale Länge des am Kolben angeordneten ringförmigen Eisenkerns (106) gleich der axialen Länge der beiden Polschuhspitzen (101) plus der axialen Länge des durch den ringförmigen Kanal (98) gebildeten Spalts (gap) dazwischen sein (Spalte 2 Zeilen 62 bis 65). Weiterhin muss die Länge des am Kolben angeordneten ringförmigen Eisenkerns (106) plus der Länge des Spalts (gap) gleich der Länge des Kolbenhubs (stroke) sein (Spalte 2 Zeilen 65 bis 66).

Derselbe, in Spalte 2 in Worten beschriebene Zusammenhang zwischen den Abmessungen des elektrischen Generators und dem Hub des Freikolbenmotors ist in Spalte 7 Zeilen 66 bis 75 mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 noch einmal durch Formeln ausgedrückt:

$$P_A = C + 2 M$$

$$P_A + C = S$$

- mit: P_A : axiale Länge des ringförmigen Eisenkerns (106 / 44) am Kolben
 C : axiale Länge des Spalts (gap) zwischen den Polspitzen (101 / 43)
 M : axiale Länge einer Polschuhspitze (101 / 43)
 S : Hub (stroke) des Kolbens



D4 Figur 1

Die axialen Abmessungen des elektrischen Generators werden demnach durch den Hub (stroke S) des Freikolbenmotors festgelegt („are fixed by the engine piston stroke“, Spalte 2 Zeilen 67 bis 69, genauso in Spalte 8 Zeilen 1 bis 3). Nach Festlegung der axialen Abmessungen des elektrischen Generators unter Berücksichtigung des Hubes ist damit umgekehrt auch der Hub des Freikolbenmotors festgelegt, denn nur mit diesem Hub ergibt sich gemäß Spalte 2 Zeilen 52 bis 54 eine effektive Stromerzeugung. Ein Betrieb des Freikolbenmotors mit verschiedenen großen Hüben ist in D4 somit gerade nicht offenbart, und der

Freikolbenmotor der D4 ist auch nicht für einen Betrieb mit verschiedenen großen Hübten eingerichtet.

Entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerin ergibt sich die Möglichkeit einer Hubvariation auch nicht aus dem Vorhandensein des Ventils (regulating valve 89) beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6, da dieses gerade nicht ermöglicht, den Druck in der Luftkissenkammer (air cushion housing 79) und damit den Hub des Kolbens willkürlich zu ändern. Vielmehr stellt es lediglich eine Verbindung der Luftkissenkammer (79) zum Spülluftvorratsbehälter (scavenging air storage vessel 87) her und hält so den Druck in der Luftkissenkammer (79) konstant auf einem vorausbestimmten Wert („which valve acts to maintain the pressure in the latter [air cushion housing 79] at a pre-set necessary level“, Spalte 10, Zeilen 30 bis 33).

Wie in Spalte 10 Zeilen 44 bis 54 beschrieben, erfolgt das Nachfüllen der Luftkissenkammer (79) aus dem Spülluftvorratsbehälter (87) automatisch („will occur“) ohne einen Zugriff von außen auf das Ventil (89), wenn bei Bewegung des Kolbens (piston 76) zum Einspritzventil (88), d.h. zum oberen Totpunkt hin, der Druck in der Luftkissenkammer (79) unter dem vorausbestimmten Wert liegt.

Der Freikolbenmotor der D4 ist somit **nicht** entsprechend den Merkmalen **1.1**, **H12.1** und **H14.1** zum Betrieb mit variablem Hub eingerichtet.

2.4 Auch von den weiteren Dokumenten im Verfahren offenbart keines einen Freikolbenmotor mit variablem Hub und Öffnungen entsprechend den Merkmalen **1.1**, **1.5** und **H1.6** oder **H12.1**, **12.5** und **H12.6** oder **H14.1**, **14.5** und **H14.6**. Dies wurde auch von der Einsprechenden und Beschwerdeführerin nicht geltend gemacht.

3. Die Gegenstände der Ansprüche **1**, **12** und **14** nach Hilfsantrag ergeben sich für den Fachmann **nicht** in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik im Verfahren.

3.1 Die Beschwerdeführerin hat vorgetragen, es habe für den Fachmann nahegelegen, den Freikolbenmotor der **D4** für einen Betrieb mit variablem Hub einzurichten, dies sei aus dem Forschungsbericht **D3** bekannt gewesen.

Dem vermag der Senat sich nicht anzuschließen, da die D4 nicht nur keine Anregung in Richtung auf eine Variation des Hubs gibt, sondern vielmehr wie ausgeführt einen Freikolbenmotor mit einem elektrischen Generator lehrt, der – festgelegt durch die axialen Abmessungen des Generators – nur mit einem einzigen konstanten Hub effektiv betrieben werden kann.

Es kann daher dahinstehen, ob der Forschungsbericht D3 durch seine Aufnahme in die Bibliothek der DLR öffentlich zugänglich und damit Stand der Technik geworden war.

3.2 Dass der Gegenstand des Anspruchs 1, 12 oder 14 durch andere der im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen einzeln oder in Zusammenschau für den Fachmann nahegelegt gewesen sei, wurde von der Beschwerdeführerin nicht geltend gemacht und ist auch für den Senat nicht ersichtlich.

4. Die rückbezogenen Ansprüche 2 bis 11 und 13 werden vom Anspruch 1 bzw. 12 getragen.

V.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Rothe

Kruppa

Krüger

Herbst

WR