



(11)

EP 4 407 231 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
27.11.2024 Patentblatt 2024/48

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23C 9/00 (2006.01) **F23D 14/02 (2006.01)**
F23D 14/64 (2006.01) **F23D 14/70 (2006.01)**

(43) Veröffentlichungstag A2:
31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23C 9/006; F23D 14/02; F23D 14/64; F23D 14/70;
F23C 2202/10; F23C 2202/30; F23D 2900/14021

(21) Anmeldenummer: 24154006.1

(22) Anmeldetag: 25.01.2024

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: 27.01.2023 DE 102023102016

(71) Anmelder: **Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
53227 Bonn (DE)**

(72) Erfinder: **Prof. Dr.-Ing. Huber, Andreas
78549 Spaichingen (DE)**

(74) Vertreter: **Fleck, Julia Maria
Jeck, Fleck & partner mbB
Patentanwälte
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)**

(54) **BRENNERKOPF, BRENNERSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BRENNERSYSTEMS**

(57) Die Erfindung betrifft einen Brennerkopf (2) zum Einsatz in einem Brennersystem (1), mit einer Mischeinrichtung (3) zur Zufuhr von Frischgasen, Brennstoff (12) und Oxidator (14), in einen Brennraum (4) unter Mischung zumindest der Frischgase, mit

- einem sich längs zu einer Mittellängssachse (M) erstreckenden Brennerrohr (8), umfassend einen Leitrohrabschnitt (22) und einen stromab des Leitrohrabschnitts (22) angeordneten Mischrohrabschnitt (66), wobei der Mischrohrabschnitt (66) einen Mischbereich (16) zur zumindest teilweisen Vormischung zumindest der Frischgase im Betrieb umlaufend umgrenzt,
- einer Zufuhranordnung (10) zur, insbesondere drallfreien, Zufuhr der Frischgase in den Mischbereich (16), umfassend
- zumindest eine Oxidator-Zufuhrreinrichtung (18) aufweisend zumindest einen in dem Leitrohrabschnitt (22) angeordneten Zufuhrraum (20), und zumindest eine am stromabseitigen Ende des Leitrohrabschnitts (22) angeordnete Oxidator-Austrittsöffnung (24) zur Zufuhr von Oxidator (14) in den Mischbereich (16), und
- zumindest eine Brennstoff-Zufuhrreinrichtung (40) zur Zufuhr von Brennstoff (12) in den Mischbereich (16), die zumindest eine an ihrem stromabseitigen Ende angeordnete Brennstoff-Austrittsöffnung (42) aufweist,

Ein sehr geringes Emissionsniveau wird mit vergleichsweise geringem Aufwand unter anderem dadurch erreicht, dass in dem Brennerrohr (8) zumindest eine Öff-

nungsanordnung (72) zum Einsaugen von innerhalb des Brennraums (4) rezirkuliertem Abgas in den Mischbereich (16) vorhanden ist

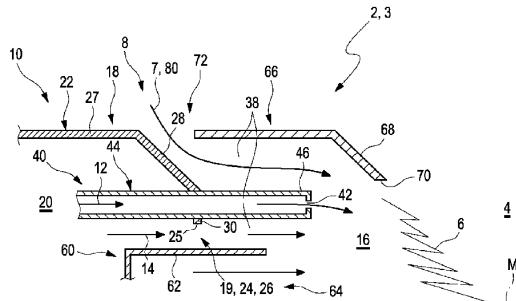


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 4006

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	WO 2022/113000 A2 (BALTUR S P A [IT]) 2. Juni 2022 (2022-06-02)	1-7,9, 10,13, 14,18,19	INV. F23C9/00 F23D14/02
15	A	* Seite 1, Zeile 16 - Zeile 26; Abbildungen 1,2 * * Seite 4, Zeile 25 - Seite 10, Zeile 1 * * Seite 10, Zeile 16 - Zeile 27 * * Seite 12, Zeile 16 - Zeile 24 * * Seite 13, Zeile 6 - Zeile 13 * * Seite 14, Zeile 20 - Zeile 25 * * Seite 15, Zeile 7 - Zeile 19 * -----	8	F23D14/64 F23D14/70
20	X	EP 0 194 079 A1 (TAURANCA LTD [GB]) 10. September 1986 (1986-09-10)	1-3,6,7, 9,10,18, 19	
25	A	* Seite 1, Zeile 1; Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 16 - Seite 2, Zeile 1 * * Seite 3, Zeile 21 - Zeile 25 * * Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 22 * * Seite 6, Zeile 7 - Seite 7, Zeile 8 * -----	11,12	
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35				F23C F23D
40				
45				
50	4	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2024	Prüfer Hauck, Gunther
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
		A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
		O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
		P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument



Nummer der Anmeldung

EP 24 15 4006

5

GEBÜHRENFLECHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

- Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

- Alle weiteren Recherchengebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

- Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

- Nur ein Teil der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchengebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

40

1 - 14, 18, 19

45

- Keine der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

50

55

- Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 24 15 4006

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 1-7, 9, 10, 13, 14, 18, 19

15

Brennerkopf, umfassend
 - eine Oxidator-Zufuhreinrichtung aufweisend zumindest einen in einem Leitrohrabschnitt angeordneten Zufuhrraum und zumindest eine am stromabseitigen Ende des Leitrohrabschnitts angeordnete Oxidator-Austrittsöffnung, welche zur Zufuhr von Oxidator in einen Mischbereich, und
 - eine Brennstoff-Zufuhreinrichtung zur Zufuhr von Brennstoff in den Mischbereich, die zumindest eine an ihrem stromabseitigen Ende angeordnete Brennstoff-Austrittsöffnung aufweist,
 wobei
 die Oxidator-Austrittsöffnung mehrere, zu einem Ring um die Mittellängsachse angeordnete, Einzelöffnungen umfasst.

20

25

2. Anspruch: 8

30

35

40

Brennerkopf, umfassend
 - eine Oxidator-Zufuhreinrichtung aufweisend zumindest einen in einem Leitrohrabschnitt angeordneten Zufuhrraum und zumindest eine am stromabseitigen Ende des Leitrohrabschnitts angeordnete Oxidator-Austrittsöffnung, welche zur Zufuhr von Oxidator in einen Mischbereich, und
 - eine Brennstoff-Zufuhreinrichtung zur Zufuhr von Brennstoff in den Mischbereich, die zumindest eine an ihrem stromabseitigen Ende angeordnete Brennstoff-Austrittsöffnung aufweist,
 wobei die Oxidator-Austrittsöffnung als einzelne Ringöffnung ausgebildet ist und wobei die Oxidator-Austrittsöffnung im umlaufenden Bereich der Brennstoff-Austrittsöffnungen radial weiter innen liegend angeordnet ist.

45

3. Ansprüche: 11, 12

50

55

Brennerkopf, umfassend
 - eine Oxidator-Zufuhreinrichtung aufweisend zumindest einen in einem Leitrohrabschnitt angeordneten Zufuhrraum und zumindest eine am stromabseitigen Ende des Leitrohrabschnitts angeordnete Oxidator-Austrittsöffnung, welche zur Zufuhr von Oxidator in einen Mischbereich, und
 - eine Brennstoff-Zufuhreinrichtung zur Zufuhr von Brennstoff in den Mischbereich, die zumindest eine an ihrem stromabseitigen Ende angeordnete Brennstoff-Austrittsöffnung aufweist,
 wobei ein engster Strömungsquerschnitt der Oxidator-Zufuhreinrichtung eine Verstelleinrichtung umfasst.



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 24 15 4006

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

4. Ansprüche: 15-17

15

Brennerkopf, umfassend
 - eine Oxidator-Zufuhreinrichtung aufweisend zum mindest einen in einem Leitrohrabschnitt angeordneten Zufuhrraum und zum mindest eine am stromabseitigen Ende des Leitrohrabschnitts angeordnete Oxidator-Austrittsöffnung, welche zur Zufuhr von Oxidator in einen Mischbereich, und
 - eine Brennstoff-Zufuhreinrichtung zur Zufuhr von Brennstoff in den Mischbereich, die zum mindest eine an ihrem stromabseitigen Ende angeordnete Brennstoff-Austrittsöffnung aufweist,
 wobei
 die Brennstoff-Austrittsöffnung als um eine Mittelachse der Brennstoffleitung teilumlaufender Spalt ausgebildet ist.

20

25

5. Anspruch: 20

30

35

40

45

50

55

Verfahren zum Betreiben eines Brennersystems bei dem über einen Brennerkopf mit einer Mischeinrichtung die Frischgase Brennstoff und Oxidator in einen Brennraum unter Mischung zum mindest der Frischgase zugeführt werden, wobei die Frischgase mittels einer Zufuhranordnung in einen Mischbereich innerhalb eines Mischrohrabschnitts eines Brennerrohres des Brennerkopfes zugegeben und zum mindest teilweise vorgemischt werden, wobei der Brennstoff mittels einer Brennstoff-Zufuhreinrichtung mit einer Brennstoff-Austrittsöffnung in den Mischbereich zugeführt wird, und wobei der Brennerkopf mittels einer am stromabseitigen Ende des Mischrohrabschnitts angeordneten Brennermündung in den Brennraum mündet, wobei in den Mischbereich mittels einer in dem Brennerrohr angeordneten Öffnungsanordnung innerhalb des Brennraums rezirkuliertes Abgas eingesaugt wird und wobei der Brennstoff mittels der Brennstoff-Austrittsöffnung innerhalb des Mischrohrabschnitts stromab der zum mindest einen Öffnungsanordnung und/oder stromauf der Brennermündung zugeführt wird
 wobei
 die Zufuhranordnung als Hauptstufe mit geringerem Verbrennungsluftverhältnis betrieben wird als eine zusätzlich vorhandene Pilotstufe.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 15 4006

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikamente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-10-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2022113000 A2	02-06-2022	CN EP WO	217131272 U 4251922 A2 2022113000 A2	05-08-2022 04-10-2023 02-06-2022
20	EP 0194079 A1	10-09-1986	CA EP US	1267601 A 0194079 A1 4708638 A	10-04-1990 10-09-1986 24-11-1987
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82