



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
27.11.2024 Patentblatt 2024/48

(43) Veröffentlichungstag A2:
31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(21) Anmeldenummer: 24154006.1

(22) Anmeldetag: 25.01.2024

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

(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

(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 Mittellängsachse (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-Zufuhreinrichtung (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-Zufuhreinrichtung (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

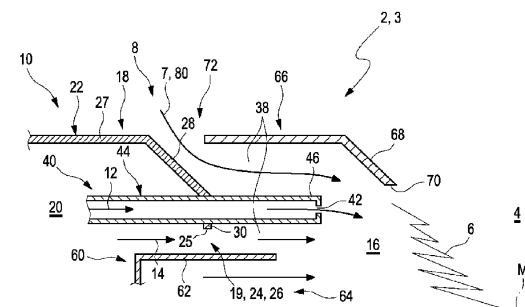


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 4006

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
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 F23D14/64 F23D14/70
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	
X	EP 0 194 079 A1 (TAURANCA LTD [GB]) 10. September 1986 (1986-09-10)	1-3,6,7, 9,10,18, 19	
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	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23C F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2024	Prüfer Hauck, Gunther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Nummer der Anmeldung

EP 24 15 4006

5

GEBÜHRENPFLICHTIGE 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 Recherchegebühren 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 Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

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

40

1 - 14, 18, 19

45

- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren 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

- ☐ 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).

55



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 4006

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:

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

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.

2. Anspruch: 8

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.

3. Ansprüche: 11, 12

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

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:

4. Ansprüche: 15-17

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 Brennstoff-Austrittsöffnung als um eine Mittelachse der Brennstoffleitung teilumlaufender Spalt ausgebildet ist.

5. Anspruch: 20

Verfahren zum Betreiben eines Brennersystems bei dem über einen Brennerkopf mit einer Mischeinrichtung die Frischgase Brennstoff und Oxidator in einen Brennraum unter Mischung zumindest der Frischgase zugeführt werden, wobei die Frischgase mittels einer Zufuhranordnung in einen Mischbereich innerhalb eines Mischrohrabschnitts eines Brennerrohres des Brennerkopfes zugegeben und zumindest 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 zumindest 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 Patentedokumente 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 Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 2022113000	A2	02-06-2022	CN	217131272 U	05-08-2022
				EP	4251922 A2	04-10-2023
				WO	2022113000 A2	02-06-2022
15	-----					
	EP 0194079	A1	10-09-1986	CA	1267601 A	10-04-1990
				EP	0194079 A1	10-09-1986
				US	4708638 A	24-11-1987
20	-----					
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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