



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 218 984 A1

3(51) H 05 H 1/42
B 01 J 19/26

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 05 H / 251 589 6 (22) 01.06.83 (44) 20.02.85

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD
(72) Hoffmann, Heinz, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.; Köhler, Dagomar, DD

(54) Verdüsungsvorrichtung für Flüssigkeiten in Hochtemperaturplasmen

(57) Die Erfindung betrifft eine Verdüsungsvorrichtung zum Einbringen von Flüssigkeiten in rohrummantelte Plasmaströmungen mit dem Ziel einer möglichst vollständigen plasmachemischen Umsetzung dieser flüssigen Ausgangssubstanzen in die gewünschten Zielprodukte. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Flüssigkeiten über eine Verdüsungsvorrichtung in einen Plasmastrahl möglichst schnell, gleichmäßig und vollständig eingebracht werden, so daß ihre plasmachemische Umsetzung optimal abläuft. Figur

Berlin, den 21.4. 1983
251/5183/111

Erfinder

Dr. Heinz Hoffmann
Dagomar Köhler

Titel

Verdüsungsvorrichtung für Flüssigkeiten in Hochtemperatur-
plasmen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen von Flüssigkeiten in rohrummantelte Plasmaströmungen mit dem Ziel einer möglichst vollständigen plasmachemischen Umsetzung dieser flüssigen Ausgangssubstanzen in die gewünschten Zielprodukte.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Grundvoraussetzung einer erfolgreichen Plasmastrahlpyrolyse ist eine möglichst schnelle, gleichmäßige und vollständige Einbringung des umzusetzenden Ausgangsstoffes in das Zentrum eines Plasmastrahles. Dabei gelangten bisher die unterschiedlichsten Zumischtechniken zum Einsatz. So erfolgt die Zuführung flüssiger Ausgangsstoffe überwiegend dampfförmig in mehreren untereinanderliegenden Ebenen über besonders ausgebildete Ringschlitzze bzw. Düsen radial bzw. tangential zur Strömungsrichtung des Plasmas (DE-PS-1 175 224; DE-AS-1 468 161; DD-127 002; DD-151 401)

oder auch im Gegenstromprinzip (DE-PS-1 168 419) bzw. über Ringdüsen mit speziellen Dralleinbauten (DD 156 196).

In einer anderen Variante erfolgt eine Vorerhitzung bzw. Verdampfung der flüssigen Ausgangsstoffe, die dann gasförmig oder in flüssigem Zustand zerstäubt werden. (DE-OS-3 101 289, DD 159 081).

Bekannt sind auch Zumischvarianten, bei denen der flüssige bzw. dampfförmige Ausgangsstoff mit Hilfe eines Trägergases in den Plasmastrahl eingebracht wird (US 3 288 696, US 3 420 632). Ein Nachteil der bekannten Zumischvarianten besteht darin, daß es häufig nicht möglich ist, eine schnelle, gleichmäßige und vollständige Einbringung des umzusetzenden Ausgangsstoffes in das Zentrum des Plasmastrahles zu erreichen. Das führt zum Vorhandensein nicht umgesetzter Ausgangsstoffe und zum Entstehen unerwünschter Nebenprodukte, die nach Abtrennung von den gewünschten Zielprodukten erneut einer Umsetzung unterworfen werden müssen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Verdüsungsvorrichtung, die die genannten Nachteile, die sich aus einer langsamen, ungleichmäßigen bzw. unvollständigen Einbringung der flüssigen Ausgangsstoffe in den Plasmastrahl ergeben, vermeidet.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verdüsungsvorrichtung zu entwickeln, die eine optimale Umsetzung der dem Plasmastrahl zugeführten Ausgangsprodukte in die gewünschten Zielprodukte ermöglicht.

Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß flüssige Ausgangsprodukte über eine Verdüsungsvorrichtung in einen Plasmastrahl möglichst schnell, gleichmäßig und vollständig eingebracht werden, so daß eine optimale Umwandlung in die gewünschten Zielprodukte erfolgt.

Die Vorrichtung zur erfindungsgemäßen Durchführung dieses Prozesses besteht aus einem Ober-, Mittel- und Unterteil, die so

zusammengesetzt werden, daß sie den Plasmastrahl im Zentrum, der sogenannten Mischkammer, umschließen und gleichzeitig eine äußere, mittlere und innere Kammer bilden, die miteinander über Kanäle bzw. Düsen verbunden sind. In der äußeren und mittleren Kammer befindet sich die umzusetzende Flüssigkeit, in der mittleren Kammer zusätzlich ein Treibgas. Die innere Kammer enthält im oberen Teil mehrere Flüssigkeitsdüsen, die in Verbindung mit der äußeren Kammer stehen und im unteren Teil mehrere Zerstäuberdüsen, die die Verbindung mit der mittleren Kammer herstellen. Den Ausgang der inneren Kammer bildet ein Ringspalt, der die Verbindung zur Zumischkammer, die eine Graphitauskleidung aufweist und in der sich der Plasmastrahl befindet, herstellt.

Die für eine plasmachemische Umsetzung vorgesehenen flüssigen Ausgangssubstanzen werden über die äußere Kammer zugeführt, aus der sie unter leichtem Überdruck über mehrere Flüssigkeitsdüsen, die im oberen Teil der inneren Kammer angebracht sind, in die innere Kammer tangential eingeführt werden. Mittels weiterer Zerstäuberdüsen, die sich im unteren Teil der inneren Kammer befinden, werden die Flüssigkeiten mit Hilfe eines Treibgases, das aus der mittleren Kammer zugeführt wird, vernebelt. Die größeren Tröpfchen des so gebildeten Aerosols werden in der Mehrzahl an die gegenüberliegende Wand geschleudert, kondensieren dort und vermischen sich mit der frisch zugeführten Flüssigkeit. Fein verteiltes Aerosol wird durch einen Ringschlitz in die mit einer Graphitauskleidung versehene Mischkammer gedrückt, die vom Plasmastrahl von oben nach unten durchströmt wird und in der eine schnelle, gleichmäßige und vollständige Vermischung von Aerosol und Plasma erfolgt.

Die erfindungsgemäße Lösung der Zumischung flüssiger Ausgangsprodukte in rohrummantelte Plasmaströmungen für die Zwecke einer plasmachemischen Stoffwandlung hat den Vorteil, daß es gelingt, eine optimale, d. h. schnelle, gleichmäßige und vollständige Zumischung unter Zuhilfenahme eines geeigneten Treibgases zu erreichen, die die Voraussetzung für hohe Produktausbeuten bei der Plasmapyrolyse bildet. Dabei gestattet die Vorrichtung auch die Verwendung von Ausgangsstoffen mit hohem Siedepunkt, die in flüssigem Zustand zerstäubt werden können.

Ausführungsbeispiel

In der Figur ist eine entsprechende Verdünnungsvorrichtung dargestellt. Sie besteht aus einem Oberteil 1, einem Mittelteil 2 und einem Unterteil 3, die so zusammengesetzt sind, daß in der Achse eine Mischkammer 4 entsteht, in der sich der Plasmastrahl 5 befindet und gleichzeitig noch eine äußere Kammer 6, eine mittlere Kammer 7 und eine innere Kammer 8 gebildet werden. Die Verbindung zwischen der äußeren Kammer 6 und der inneren Kammer 8 wird über Flüssigkeitsdüsen 9 und die Verbindung zwischen der mittleren Kammer 7 und der inneren Kammer 8 wird über Zerstäuberdüsen 10 hergestellt. In der äußeren Kammer 6 und der mittleren Kammer 7 befindet sich die umzusetzende Flüssigkeit, in der mittleren Kammer 7 zusätzlich ein Treibgas. Als Ausgang der inneren Kammer 8 fungiert ein vom Oberteil 1 und Mittelteil 2 gebildeter und mittels verschiedener Kupferdichtungen 11;12 einstellbarer Ringspalt 13, der die Verbindung zur Mischkammer 4, die die Graphitauskleidung 14; 15 und 16 aufweist und von denen die beiden letzteren durch Teile mit etwas geänderter Formgebung vertauschbar sind, herstellt. Die Teile 17 und 18 sind Befestigungs- und Zentrierelemente. Ein aus Graphit bestehendes Teil 19 dient der Wärmedämmung. Die für eine Einbringung in rohrummantelte Plasmaströmungen vorgesehenen flüssigen bzw. verflüssigbaren Ausgangsprodukte werden nach Vorwärmung in Wärmeaustauschern der äußeren Kammer 6 zugeführt, aus der sie unter leichtem Überdruck über mehrere Flüssigkeitsdüsen 9 in die innere Kammer 8 tangential eingeführt werden. Sie bespülen deren äußere Wandung und werden mittels mehrerer auswechselbarer Zerstäuberdüsen 10 durch ein ebenfalls über Wärmeaustauscher erhitztes Gas, das über die mittlere Kammer 7 zugeführt wird, vernebelt. Die größeren Tröpfchen des so gebildeten Aerosols werden in der Mehrzahl an die gegenüberliegende Wandung geschleudert, kondensieren dort und vermischen sich mit der frisch zugeführten Flüssigkeit. Fein verteiltes Aerosol wird durch den von den Teilen 1 und 2 gebildeten Ringspalt 13 in die Mischkammer 4 gedrückt, die vom Plasmastrahl 5 von oben nach unten durchströmt wird und in der eine schnelle, gleichmäßige und vollständige Vermischung zwischen Aerosol und Plasma erfolgt.

Erfindungsanspruch

Vorrichtung zur Verdüsung flüssiger bzw. verflüssigbarer Ausgangssubstanzen in Hochtemperaturplasmen, gekennzeichnet dadurch, daß ein Oberteil (1), Mittelteil (2) und Unterteil (3) so zusammengesetzt sind, daß in der Achse eine Mischkammer (4) entsteht, die vom Plasmastrahl (5) von oben nach unten durchströmt wird und daß gleichzeitig noch eine äußere Kammer (6), eine mittlere Kammer (7) und eine innere Kammer (8) gebildet werden, wobei die Verbindung zwischen der äußeren Kammer (6) und der inneren Kammer (8) über Flüssigkeitsdüsen (9) und die Verbindung zwischen der mittleren Kammer (7) und der inneren Kammer (8) über Zerstäuberdüsen (10) hergestellt wird, wobei sich in der äußeren Kammer (6) und der mittleren Kammer (7) die umzusetzende Flüssigkeit sowie in der mittleren Kammer (7) zusätzlich noch ein Treibgas befinden, die nach Passieren der Flüssigkeitsdüsen (9) bzw. der Zerstäuberdüsen (10) über einen vom Oberteil (1) und Mittelteil (2) gebildeten verstellbaren Ringspalt (13) in die Mischkammer (4) mit ihren Graphitauskleidungen (14; 15; 16) gelangen und somit eine schnelle, gleichmäßige und vollständige Vermischung zwischen Aerosol und Plasma erfolgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

