

**Erfolgspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978**⑫ PATENTSCHRIFT A5**

②1) Gesuchsnummer: 8267/81

③3) Inhaber:  
Maerz-Ofenbau AG, Zürich

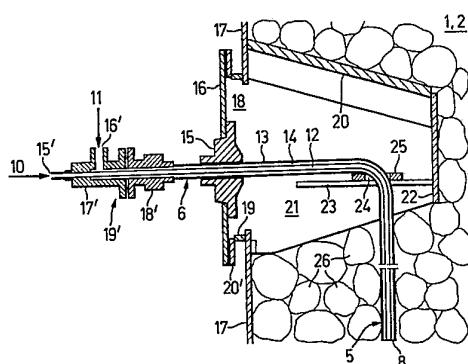
②2) Anmeldungsdatum: 23.12.1981

②2) Erfinder:  
Füssl, Erwin, Zürich

②4) Patent erteilt: 30.05.1986

④5) Patentschrift  
veröffentlicht: 30.05.1986④7) Vertreter:  
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich**⑤4) Verfahren und Vorrichtung zur Beheizung von Schachtofen.**

⑤7) Solche Schachtofen dienen für das Brennen von Kalkstein oder ähnlichen mineralischen Rohstoffen, wobei gasförmige flüssige oder feste Brennstoffe mittels Brennstoffflanzen (5) getrennt in die Brennzone eines Ofenschachtes eingeleitet werden. Damit die Zufuhr von mindestens zwei verschiedenen Brennstoffen gleichzeitig erfolgen kann, sind Mehrfachbrennstoffflanzen (5) eingesetzt, die sich durch die Vorwärmzone erstrecken und mit ihrer Mündung (8) das obere Ende der Brennzone definieren. Damit die verschiedenen Brennstoffe getrennt zur Mündung (8) geleitet werden, weist die Brennstoffflanze (5) ein zentrales Innenrohr (12) und ein Mantelrohr (13) auf, wobei zwischen den Rohren (12, 13) ein Ringspalt (14) gebildet wird. Dies erlaubt, ohne Umrüstung den Betrieb gleichzeitig mit zwei verschiedenen Brennstoffen und variierenden Anteilen derselben zu führen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Beheizung von Schachtöfen für das Brennen von Kalkstein und ähnlichen mineralischen Rohstoffen, wobei gasförmige, flüssige oder feste Brennstoffe mittels Brennstoffflanzen in die Brennzone eines Ofenschachtes eingeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass für die Zufuhr von mindestens zwei verschiedenen, anteilig variierenden Brennstoffen Brennstoffflanzen im Ofenschacht eingesetzt werden, die für die getrennte Zuleitung dieser Brennstoffe ausgebildet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffflanzen mit ineinanderliegenden, z.B. koaxial ineinanderliegenden, Rohren ausgebildet sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Beheizung der Brennzone des Ofenschachtes durch zwei verschiedene Brennstoffe mittels jeweils aus zwei koaxialen Rohren, einem zentralen Innenrohr einerseits und einem Mantelrohr andererseits, unter Bildung eines Ringspaltes zwischen dem Innen- und dem Mantelrohr bestehenden Brennstoffflanzen, bei Verwendung eines gasförmigen und eines festen Brennstofses der gasförmige Brennstoff im Ringspalt und der feste Brennstoff im Innenrohr, eines flüssigen und eines gasförmigen Brennstoffes der gasförmige Brennstoff im Ringspalt und der flüssige Brennstoff im Innenrohr und eines flüssigen und eines festen Brennstoffes der flüssige Brennstoff im Innenrohr und der feste Brennstoff im Ringspalt zugeführt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit im Ofenschacht anzuordnenden, mit einem horizontalen Eintrittsteil (6) durch die Ofenwand geführten Brennstoffflanzen (5) für die Zufuhr mindestens zweier verschiedener Brennstoffe, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ofenwand (17) des Ofenschachtes (1, 2) und im Innenraum einer Abdeckung (20) Mittel zur Abstützung der Brennstoffflanzen (5) vorgesehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Abstützung des horizontalen Eintrittsteils (6) der Brennstoffflanzen (5) jeweils einen Haltekopf (15) in einer an der Schachtwand (17) befestigten Befestigungsplatte (16) und ein innerhalb der Abdeckung (20) liegendes Auflager (23) aufweisen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflager (23) als gegen die Befestigungsplatte (16) offene Gabel ausgebildet ist, auf der die jeweilige Brennstofflanze (5) mittels einer, eine Öffnung (24) für die Durchführung der Brennstoffflanze aufweisenden und an der Brennstoffflanze befestigten Stützplatte (25) abstützbar ist.

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beheizung von Schachtöfen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die sich ständig wandelnde Situation auf dem Brennstoffmarkt in bezug auf die Verfügbarkeit und die Preise von gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen zwingt viele Verbraucher, die Installation von Anlagen vorzusehen, um verschiedene Brennstoffe einzusetzen zu können. Vielfach ist es auch üblich, dass eine Mindestabnahme des einen oder anderen Brennstoffes verlangt wird.

Bei Gleichstrom-Regenerativ-Schachtöfen zum Brennen von Kalkstein und ähnlichen mineralischen Rohstoffen mit zwei oder mehr durch einen Verbindungskanal verbundenen Schächten, von denen wechselweise der eine Schacht als Brenn- oder Gleichstromschacht und der andere Schacht bzw. die anderen Schächte als Abzugs- bzw. Gegenstromschacht bzw. -schäfte betrieben wird bzw. werden, ist es

bekannt, einen Brennstoff z.B. als Gas, in flüssiger Form oder in fester Form mittels Brennstoffrohren der jeweiligen Brennzone eines als Brennschacht betriebenen Ofenschachtes zuzuführen. Hierbei sind die Brennstoffzufuhrrohre in der Schüttung angeordnet und über den Querschnitt des Ofenschachtes verteilt, damit eine gleichmässige Brennstoffzufuhr in die Brennzone erreicht wird.

Es ist auch bekannt, Schachtöfen der vorstehend erwähnten Art alternativ mit dem einen oder dem anderen Brennstoff zu beheizen. Bei einer solchen Umstellung treten jedoch erhebliche Probleme auf, auch wenn die Verwendung derselben Brennstoffrohre vorgesehen wird, denn eine solche Umrüstung stellt bei einer grossen Anzahl von Brennstoffzufuhrrohren je Schacht eine zeitraubende Arbeit dar, zu deren Durchführung die Ofenanlage für mehrere Stunden abgestellt werden muss.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art so auszustalten, dass der Betrieb von Schachtöfen je nach den jeweiligen Umständen mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen durchgeführt werden kann, ohne dass hierzu ein grosser Zeitaufwand für die jeweilige Umrüstung erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

30 Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen stark vereinfacht dargestellten Gleichstrom-Regenerativ-Schachtofen mit zwei Schächten und

Fig. 2 einen Vertikalschnitt einer schematisch dargestellten, in der Wand eines Ofenschachtes befestigten Brennstoffflanze für die Zufuhr von zwei verschiedenen Brennstoffen.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Schachtofen weist zwei Schächte 1, 2 auf, die in eine Vorwärmzone V, eine 40 Brennzone B und eine Kühlzone K unterteilt sind. Am unteren Ende der Brennzone B sind die Schächte durch einen Überströmkanal 3 miteinander verbunden. In Fig. 1 wird der Schacht 1 als Gleichstrom- bzw. Brennschacht verwendet, wobei durch einen Pfeil 4 der Eintritt der Verbrennungsluft 45 angedeutet ist, die von oben in den Schacht 1 in nichtdargestellter Weise eingeführt wird.

In den Schächten 1, 2 sind je zwei Brennstoffflanzen 5 mit einem horizontalen Eintrittsteil 6 dargestellt, die sich durch die Vorwärmzone V erstrecken und deren Mündungen 8 den 50 Anfang der Brennzone definieren. Die Brennstoffflanzen 5 sind für die Zufuhr von mindestens zwei verschiedenen Brennstoffen ausgebildet, wie noch anhand von Fig. 2 dargestellt wird. Die Zufuhr der beiden verschiedenen Brennstoffe ist durch Pfeile 10, 11 angedeutet.

55 Der Schacht 2 wird in Fig. 1 als Gegenstrom- oder als Abzugsschacht verwendet, wobei die aus dem oberen Ende des Schachtes 2 austretenden Abgase durch einen Pfeil 9 dargestellt sind. Nach Beendigung eines Brenzyklus vertauschen die Schächte 1, 2 ihre Funktion; Schacht 2 wird Gleichstrom- oder Brennschacht, dem die entsprechenden Brennstoffe 10, 11 zugeführt werden. Dem jeweiligen Abzugschacht werden keine Brennstoffe zugeführt, jedoch wird durch eine der für die Zufuhr der Brennstoffe vorgesehenen Leitungen ein Spülmedium eingeleitet, um ein Eindringen 60 der staubhaltigen Rauchgase in das Innere der Brennstoffflanzen 5 zu verhindern.

Die in Fig. 2 dargestellte Brennstoffflanze 5 kann für die Zufuhr von zwei verschiedenen Brennstoffen verwendet

werden. Die Brennstoffflanze 5 weist ein zentrales Brennstoffrohr 12 und ein konzentrisch darum angeordnetes Mantelrohr 13 auf. Dadurch werden zwei Kanäle gebildet, einerseits der durch das zentrale Brennstoffrohr 12 gebildete Kanal und andererseits ein von der Außenwand des zentralen Brennstoffrohrs 12 und der Innenwand des Mantelrohrs 13 gebildeter Ringspalt-Kanal 14. Beide Kanäle enden im Bereich der Mündung 8 der Brennstoffflanze 5. Entsprechend den beiden Kanälen sind zwei Leitungsanschlüsse 15', 16' vorgesehen, durch die je ein mit einem Pfeil 10, 11 bezeichneter Brennstoff eingeleitet wird. Die Leitungsanschlüsse 15', 16' gehören zu einem aus zwei Teilen 17', 18' gebildeten Anschlussstück 19', wobei der an das Mantelrohr 13 befestigte eine Teil 18' mit dem anderen Teil 17' verbunden ist, der die beiden Leitungsanschlüsse 15', 16' aufweist, derart, dass der Brennstoff 10 in das zentrale Brennstoffrohr 12 und der Brennstoff 11 in den Ringspalt-Kanal 14 geleitet wird.

Der horizontale Eintrittsteil 6 der Brennstoffflanze 5 ist in einem Haltekopf 15 eingesetzt, der auf einer Befestigungsplatte 16 befestigt ist. Die Befestigungsplatte 16 deckt eine in der Wand 17 eines der Schächte 1, 2 angeordnete Öffnung 18, die von einem einen Flansch 20' tragenden Stutzen 19 umgeben ist. An dem Flansch 20' ist die Befestigungsplatte 16 befestigt.

An der Innenseite der Schachtwand 17 ist eine dachförmige Abdeckung befestigt, die aus einem giebelförmigen Dach 20, Seitenwänden 21 und einer Stirnwand 22 besteht. In den Seitenwänden 21 ist ein gabelförmiges Auflager 23 mit gegen die Befestigungsplatte 16 offener Gabel befestigt, auf dem eine Stützplatte 25 abgestützt ist, die eine Öffnung 24 für die Durchführung der Brennstoffflanze 5 aufweist und an diesem Rohr befestigt ist, z.B. durch Anschweißen; diese Anordnung ermöglicht nach Absinken der Brenngutschü-

tung 26 bis zur Lanzenmündung 8 und Lösen der Befestigungsplatte 16 den Ausbau und/oder den Austausch der Brennstoffflanze 5.

Je nach den beiden verwendeten Brennstoffen wird der s eine Brennstoff durch den Ringspalt 14 und der andere durch das zentrale Brennstoffrohr 12 zugeleitet. Sind die beiden Brennstoffe Kohlenstaub und ein Brenngas, z.B. Erdgas, wird das Brenngas durch den Ringspalt 14 und der Kohlenstaub durch das zentrale Brennstoffrohr 12 geleitet. Sind die 10 Brennstoffe Öl und Brenngas, wird das Öl im zentralen Brennstoffrohr 12 und das Brenngas im Ringspalt 14 eingeleitet. Sind die Brennstoffe Öl und Kohlenstaub, wird der Kohlenstaub im Ringspalt und das Öl im zentralen Brennstoffrohr 12 eingeleitet. Zweckmäßig wird das Öl immer 15 durch das zentrale Brennstoffrohr 12 eingeleitet. Andernfalls besteht die Gefahr der Verkrackung des Öls.

Erfnungsgemäß ist es auch möglich, die Brennstoffflanze 5 mit mehr als zwei Kanälen auszubilden, wobei keineswegs eine konzentrische Anordnung der Kanäle erforderlich, 20 jedoch zweckmäßig ist. Durch die erfundungsgemäßen Brennstoffflanzen 5 gelingt es, den Betrieb eines Schachtofens zu vereinfachen, wenn der Brennbetrieb unter Verwendung verschiedener Brennstoffe durchgeführt wird. Das im jeweiligen Gegenstromschacht eingeleitete Spülmedium kann 25 sowohl durch das zentrale Brennstoffrohr 12 als auch durch den Ringspalt 14 geleitet werden.

Die beschriebene Brennstoffflanze 5 erlaubt den Betrieb gleichzeitig mit zwei verschiedenen Brennstoffen mit variierenden Anteilen, aber auch den Betrieb von praktisch nur 30 einem gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoff. Wird einer der Brennstoffe ganz abgeschaltet, kann durch den entsprechenden Brennstoffkanal ein Spülmedium wie Luft oder ein inertes Gas zugeführt werden.

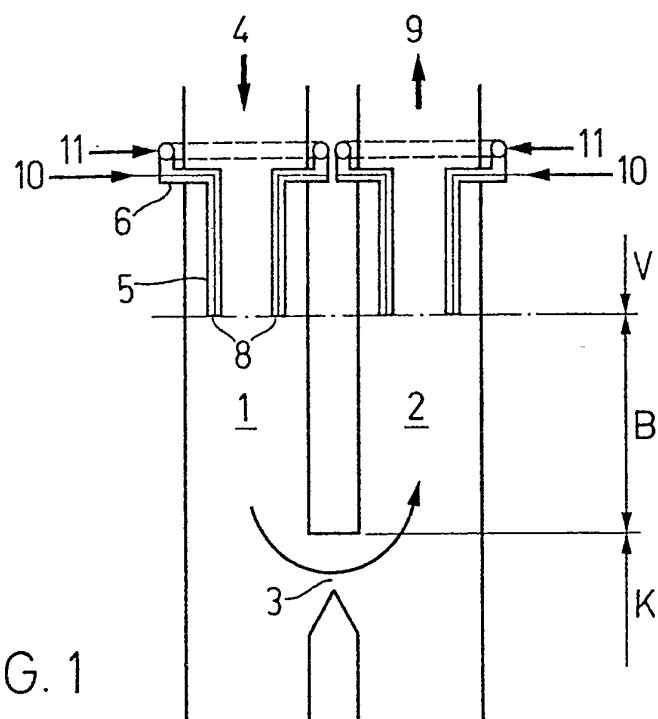


FIG. 1

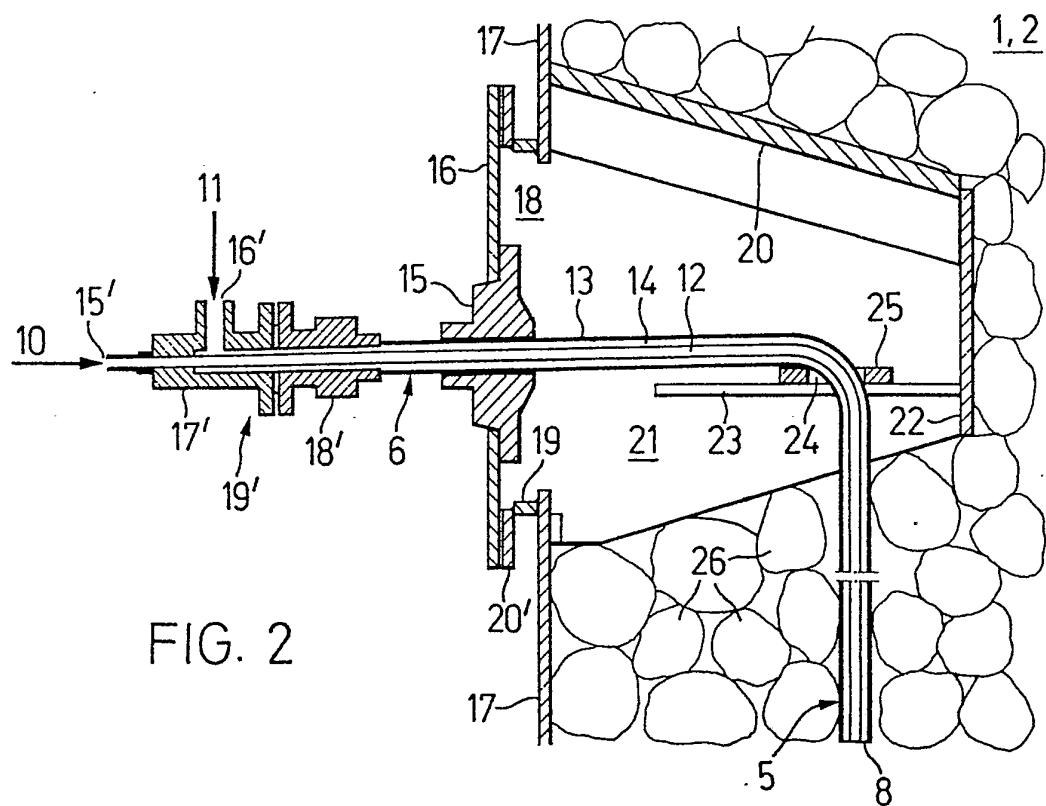


FIG. 2