

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 27 D / 300 184 7

(22) 25.02.87

(45) 15.02.89

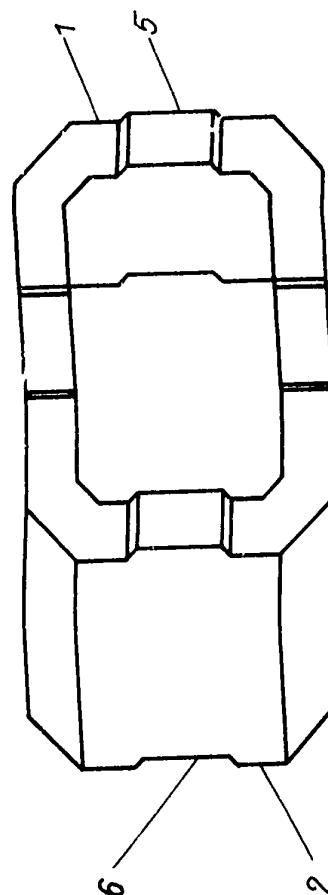
(71) VEB Wärmetechnisches Institut der Glasindustrie (WTI) Jena, Göschwitzer Straße 22, Jena, 8900, DD

(72) Hofmann, Otto-R., Dr.-Ing.; Teich, Volker, Dipl.-Ing., DD

(54) Setzsteine für Gitterwerke von Regeneratoren

(55) Setzsteine, Gitterwerke, Regenerator, Temperaturprozeß, Glasschmelzwanne, Siemens-Martin-Ofen, Kreuzform, Hohlstein, Feuerfestmaterial, Wärmerückgewinnung  
 (57) Die Erfindung betrifft Setzsteine für Gitterwerke von Regeneratoren mit kreuzförmigem oder ringförmigem Grundriß aus feuerfestem oder wärmebeständigem Material, die u. a. für Hochtemperaturprozesse, z. B. Glasschmelzöfen, Siemens-Martin-Öfen, zur Wärmerückgewinnung eingesetzt werden. Zur Verbesserung des konvektiven Wärmeüberganges, Material- und Energieeinsparung wird vorgeschlagen, bei Kreuz- und Hohlsetzsteinen die Deckflächen gegenüber den Grundflächen in einer oder in beiden Seitenrichtungen versetzt anzuordnen, so daß der Setzstein in mindestens einer Ansicht als schief erscheint. Die Verschiebung zwischen Grund- und Deckfläche ist so zu gestalten, daß der Schwerpunkt des Setzsteines über der Grundfläche liegt. Fig. 6

Fig 6



## Patentanspruch:

Setzsteine für Gitterwerke von Regeneratoren mit kreuzförmigem oder ringförmigem Grundriß aus feuerfestem oder wärmebeständigem Material, die u. a. für Hochtemperaturprozesse, z. B. Glasschmelzöfen, Siemens-Martin-Öfen, zur Wärmerückgewinnung eingesetzt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deckfläche (1) der Steine gegenüber der Grundfläche (2) in einer oder in beiden Seitenrichtungen versetzt sind, so daß sie in mindestens einer Ansicht als schief erscheinen und die Verschiebung zwischen Grund- und Deckfläche (2; 1) derart ist, daß der Schwerpunkt des Formsteines über der Grundfläche (2) liegt und somit Kippstabilität gewährleistet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

## Anwendung: gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Setzsteine für Gitterwerke von Regeneratoren mit kreuzförmigem oder ringförmigem Grundriß aus feuerfestem oder wärmebeständigem Material, die u. a. für Hochtemperaturprozesse, z. B. Glasschmelzöfen, Siemens-Martin-Öfen, zur Wärmerückgewinnung eingesetzt werden.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Erreichung einer hohen volumenspezifischen, wärmespeicherfähigen Masse sowie zur Erzielung eines hohen Wärmeüberganges zwischen den Setzsteinen von Regeneratoren und dem strömenden Medium bei Einhaltung wichtiger Randbedingungen, wie Stabilität, Bruchfestigkeit u. a. Kriterien mechanischer und strömungstechnischer Art, sind eine Reihe Setzsteine und deren Setzweisen für regenerative Wärmerückgewinnungsaggregate bekannt.

Bekannt ist ein Setzstein mit einer rechteckigen Form, der für Gitter von Regeneratoren in verschiedenen Setzarten, wie Glattschacht, Korbgeflecht oder Rostpackung, verwendet wird.

Sein Nachteil besteht aber darin, daß er sehr materialintensiv ist.

In letzter Zeit haben sich deshalb zunehmend anders geformte Setzsteine in der Praxis durchgesetzt, die mit geringerem Materialaufwand spezifisch mehr Heizfläche realisieren und trotz reduzierter Wanddicke eine hohe Standsicherheit aufweisen, wie z. B. der Kreuzstein nach „Glastechnische Berichte“ 51/78, S. 203–211.

In „Sprechsaal“, Vol 119, Nr. 2/86, S. 142 ff. wird ein Rautenstein vorgeschlagen, der sich vom Kreuzstein im wesentlichen durch sich nach außen verjüngende Schenkel unterscheidet.

Bekannt ist weiterhin aus der Erfindungsbeschreibung DE-AS 2934208 ein Hohlsetzstein, auch Topfstein genannt, der durch eine kurze, rohrartige Bauform, die den Strömungskanal umschließt, ebenfalls eine stabile, materialsparende Gittersetzweise bei geradem Strömungsverlauf ermöglicht. Die Hohlsetzsteine wurden in vielfältiger Form modifiziert. So wurden in Hohlsetzsteinen zur Verbesserung des konvektiven Wärmeüberganges und zur Ausbildung von Querströmungen seitliche Durchbrüche in der Wandung angeordnet. Auch Hohlsetzsteine mit gerillter Oberfläche sind bekannt.

Kreuzsteine und Hohlsetzsteine haben aber auf Grund des glattschachtartigen Aufbaues den Nachteil relativ ungünstiger konvektiver Wärmeübergangsverhältnisse. Gerade der konvektive Wärmeübergangswiderstand stellt aber mit 60%–70% den wesentlichen Anteil am Gesamtübergangswiderstand für solche Wärmeübertrager dar und wird durch die angeführte Modifikation (Schenkelverjüngung, Durchbrüche, Rillen) nicht entscheidend beeinflusst, wobei bei dem Rautenstein die Schenkelverjüngung, die für Abrißkanten und Verwirbelungsgebiete sorgen soll, bei längerer Einsatzzeit ohnehin wegen Ansatz, Anbackung und Ablagerung unwirksam wird.

## Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, Setzsteine für Gitterwerke von Regeneratoren so zu gestalten, daß bei Anwendung in Gitterwerken von Regeneratoren der konvektive Wärmeübergang verbessert wird und Material- und Energieeinsparungen ermöglicht werden. Weiterhin werden neue konstruktive Bauformen von Regeneratoren bzw. Kanalformen möglich.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Setzsteine für Gitterwerke in Regeneratoren zu schaffen, die gewährleisten, daß bei entsprechender Setzweise Strömungskanäle gebildet werden können, die eine häufige Umlenkung des Luft- bzw. Rauchgasstromes und damit eine starke Verwirbelung, erzwungen anliegende Strömung und hohen Wärmeübergang sowie eine gezielte Führung des strömenden Mediums bewirken.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem Hohlsetzsteine, Kreuzformsteine oder ähnliche Setzsteine derart gestaltet werden, daß die Deckflächen der Steine gegenüber den Grundflächen in einer oder in beiden Seitenrichtungen versetzt sind, so daß sie in mindestens einer Ansicht als schief erscheinen und die Verschiebung zwischen Grund- und Deckfläche derart ist, daß der Schwerpunkt des Formsteines über der Grundfläche liegt und somit Kippstabilität gewährleistet ist.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß durch geeignete, verschiedenartige Setzweisen der erfindungsgemäßen Setzsteine entweder der Luft- bzw. Rauchgasstrom ständig umgelenkt und verwirbelt wird, was einen hohen Wärmeübergang zwischen den Setzsteinen und dem strömenden Medium zur Folge hat oder es wird die Führung bzw. Umlenkung des Luft- bzw. Rauchgasstromes in eine gewünschte Richtung bewirkt.

### Ausführungsbeispiel

Anhand der Zeichnung sollen beispielsweise zwei Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1: die Vorderansicht eines schiefen Kreuzsteines;
- Fig. 2: die Seitenansicht der Fig. 1;
- Fig. 3: die Draufsicht der Fig. 1;
- Fig. 4: die Vorderansicht eines schiefen Hohlsetzsteines
- Fig. 5: die Seitenansicht der Fig. 4;
- Fig. 6: die Draufsicht der Fig. 5.

Aus den Fig. 1; 2; 3 ist ein Setzstein ersichtlich, der eine kreuzartige Form hat. Die Deckfläche 1 ist gegenüber der Grundfläche 2 in einer Richtung verschoben und zwar so, daß sich der Massenmittelpunkt 3 des Setzsteines noch über der Grundfläche 2 befindet, wodurch ein Kippen des Setzsteines ausgeschlossen wird. Die Höhe, die Wanddicke sowie die Schenkel 4 des Kreuzsteines entsprechen den bisher üblichen, aus Prospekten bekannten Werten. Zur Erleichterung des Setzens beim Bau eines Gitterwerkes und zur Erhöhung der Stabilität sind an der Deckfläche 1 Federn 5 und an der Grundfläche 2 Nute 6 angeordnet. Durch die Fig. 4; 5; 6 ist ein Hohlsetzstein mit einer ringartigen Form dargestellt, bei dem die Deckfläche 1 und die Grundfläche 2 als Polyring ausgebildet sind.

Die Deckfläche 1 ist gegenüber der Grundfläche 2 wie beim Kreuzstein einseitig verschoben, so daß auch er in einer Ansicht schief erscheint. Federn und Nute 6 an der Deck- und Grundfläche 1; 2 dienen ebenfalls zur formschlüssigen Verbindung der Hohlsetzsteine und damit zur Stabilisierung des zu setzenden Gitterwerkes.

Selbstverständlich kann die Deckfläche 1 der Setzsteine auch in zwei Seitenrichtungen gegenüber der Grundfläche 2 verschoben sein. Diese Maßnahme ist zwar zeichnerisch nicht dargestellt, wird jedoch vom Schutzzumfang des Erfindungsgegenstandes mit erfaßt.

Fig 1

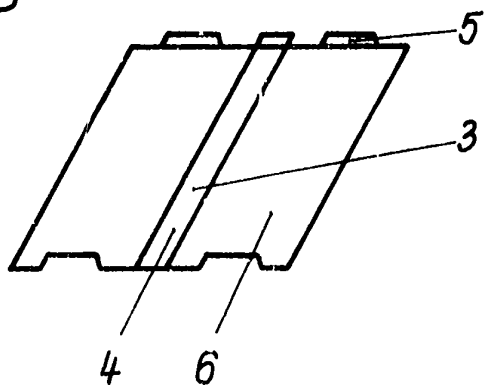


Fig 2

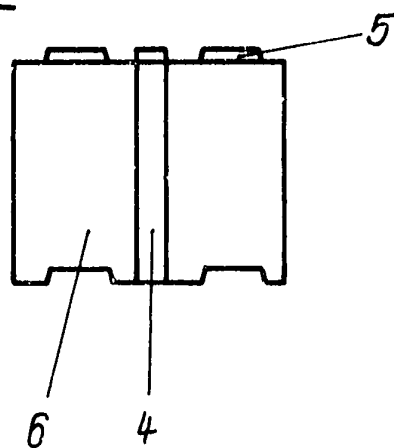


Fig 3

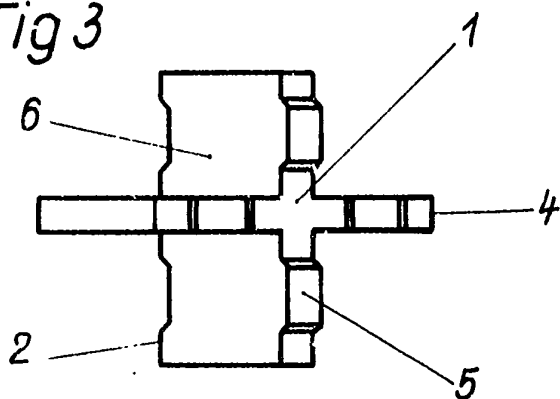


Fig 4

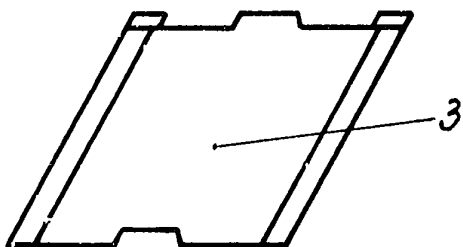


Fig 5

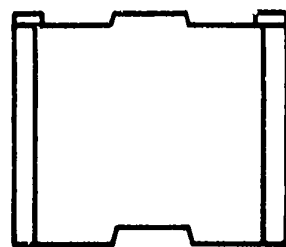


Fig 6

