



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 29 C / 306 806 0

(22) 09.09.87

(44) 22.02.89

(71) Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR, Köthener Straße 33a, Halle, 4060, DD

(72) von der Ohe, Jürgen, Dr.-Ing.; Reich, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.; Reinfeld, Gerhard, Dr.-Ing.; Janke, Bernd, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum Erwärmen, Formen und Schweißen von thermoplastischen Werkstoffen

(55) Vorrichtung, Erwärmen, Formen, Schweißen, Thermoplasten, Warmgasschweißen, Heizdrähte, Profilierungsabschnitt, Werkstoffoberflächenprofil
 (57) Die Erfindung betrifft ein Schweißgerät zum Schweißen von thermoplastischen Werkstoffen mit Warmgas, insbesondere zum Abdichten von Dehnfugen auf Dächern sowie Bewegungsfugen bei Auskleidefolien. Kennzeichnend ist, daß ein aus nicht leitendem Material gefertigter Grundkörper, der aus einem Formteil (1) und einem Grundteil (2) besteht, mit Heizdrähten (3) ausgerüstet ist und einen windungen aufweisenden Strömungskanal (16) sowie in einem Profilierungsabschnitt die entsprechende Geometrie des gewünschten Werkstoffprofils besitzt. Zur Führung der Schweißlasche dienen seitlich angebrachte Leitbleche (11), die eine Führungs- (7), Umlenk- (8) sowie Druckrolle (12) tragen. Die Erwärmungsflächen sind konkav gewölbt und durch Bohrungen mit dem Strömungskanal (16) verbunden. Fig. 1

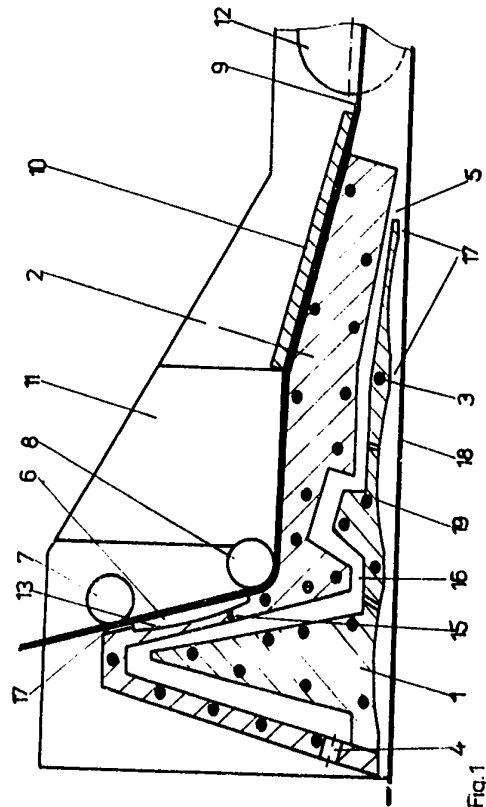


Fig.1

Patentanspruch:

Vorrichtung zum Erwärmen, Formen und Schweißen von thermoplastischen Werkstoffen durch Warmgas, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem aus elektrisch nicht leitendem Material gefertigten Grundkörper, der aus einem Formteil (1) und einem Grundteil (2) besteht, Heizdrähte (3) angeordnet sind und der einen Windungen aufweisenden Strömungskanal (16) enthält, und das Formteil (1) in einem Profilierungsabschnitt die entsprechende Geometrie des gewünschten Werkstoffprofils besitzt, wobei der Abstand seitlich angebrachter Leitbleche (11) sich in Abhängigkeit von dem gewünschten Profil derart verringert, daß die gestreckte Länge des Profilquerschnittes konstant ist, und die Erwärmungsflächen (14; 19) sowohl des Formteiles (1) als auch des Grundteiles (2) durch Bohrungen mit dem Strömungskanal (16) verbunden sind sowie konkav gewölbt sind, daß Abschottungen (17) vorhanden sind und die beidseitig an dem Grundkörper angebrachten Leitbleche (11) eine Führungsrolle (7), eine Umlenkrolle (8) und eine Druckrolle (12) tragen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erwärmen, Formen und Schweißen von thermoplastischen Werkstoffen, insbesondere zum Abdichten von Dachmaterial, von Bewegungsfugen bei Auskleidefolien, bei Stapelbecken.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, Folien aus Thermoplasten nach dem Heizkeilverfahren miteinander zu verschweißen. Nachteilig ist, daß dabei infolge der hohen Kontakttemperaturen zwischen Heizkeil und Thermoplastmaterial eine starke Korrosion den Heizkeil zerstört durch freigesetzte aggressive Gase. Es ist weiterhin bekannt, daß Fugenbänder mit Langrippen bogenförmig auf Dehnfugen aufgebracht werden, wobei der Bogen die Dehnung ausgleicht und gleichzeitig eine Abdichtung gewährleistet. Nachteilig hierbei ist, daß das Band vor dem Schweißen in die Bogenform gedrückt werden und in Zwangslagen gehalten werden muß.

Ferner sind ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, mit deren Hilfe die stumpfstößenden Folienbahnen durch eine mit einer Nase versehene Profillasche verbunden werden.

Die notwendige Energie wird durch Warmluft zugeführt und unmittelbar in den Keil zwischen Folienbahn und Profillasche geblasen. (DD-PS 56624).

Nachteilig ist hierbei die relativ lange Erwärmungsstrecke der Luft, die dabei auftretenden Verluste und der geringe Energieumsatz im Keil, bedingt durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit.

Des Weiteren ist ein Heißgasschweißbrenner mit einer Halogenlampe als Wärmequelle bekannt. Auch hier findet der Energieaustausch erst im Keil vor dem Kontakt der Schweißflächen statt. (DD-PS 120617)

In der DE-AS 2013333 wird ein Lösung beschrieben, die den Luftstrom teilt und getrennt dem Zusatzwerkstoff und den Bahnen zuführt.

Nachteilig dabei ist, daß der Zusatzwerkstoff einseitig und nicht im gleichen Maße wie der Grundwerkstoff erwärmt wird. Bei den meisten Geräten wird das benötigte Gas entweder durch ein Gebläse oder aus dem betrieblichen Drucknetz unter einem bestimmten Druck an der Wärmequelle vorbeigeführt.

Alle aufgezeigten Varianten des Warmgasschweißens haben den Hauptnachteil, daß die Warmluft hauptsächlich in dem Bereich des Keiles unmittelbar vor dem Kontakt der beiden Schweißteile auf den Nahtbereich trifft und dann entsprechend den Platzverhältnissen ungenutzt abströmt. Beim elektrisch beheizten Heizkeil wird durch den schleifenden Kontakt Material abgesetzt und thermisch geschädigt. Dieses geschädigte Material führt zu Fehlstellen im Nahtverlauf.

Weiterhin wird, insbesondere beim Überlapptschweißen, durch die einseitige Erwärmung der Bahn und die damit verbundene einseitige Ausdehnung des Materials entweder die ausgelegte Bahn verschoben oder es kommt zu Dopplungen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, beim Schweißen thermoplastischer Werkstoffe eine gleichmäßige, regelbare Durchwärmung des Verformungs- und des Schweißbereiches zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Erwärmen, Formen und Schweißen von thermoplastischen Werkstoffen mit Hilfe von Warmgas zu entwickeln, mit der thermoplastische Werkstoffe einer Fügenform oder einem möglichen Dehnbereich entsprechend zu einem geeigneten Profil geformt und zuverlässig geschweißt werden können.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung, in der erfindungsgemäß in einem aus elektrisch nicht leitendem Material gefertigten Grundkörper, der aus einem Formteil und einem Grundteil besteht, Heizungsdrähte angeordnet sind und der einen

Windungen aufweisenden Strömungskanal enthält, und das Formteil in einem Profilierungsabschnitt die entsprechende Geometrie des gewünschten Werkstoffprofils besitzt, wobei der Abstand seitlich angebrachter Leitbleche sich in Abhängigkeit von dem gewünschten Profil derart verringert, daß die gestreckte Länge des Profilquerschnittes konstant ist, und die Erwärmungsflächen sowohl des Formteiles als auch des Grundteiles durch Bohrungen mit dem Strömungskanal verbunden sind sowie konkav gewölbt sind, daß Abschottungen vorhanden sind und die beidseitig an dem Grundkörper angebrachten Leitbleche eine Führungsrolle, eine Umlenkrolle und eine Druckrolle tragen. Die Heizspiralen sind so angeordnet, daß die Wärmeenergie den Grundkörper umfassend erwärmt und die Energie sowohl zur Aufheizung der Luft als auch deren ständiger Temperaturhaltung abgegeben wird. Die erwärmte Luft wird in drei Abschnitten zur Erwärmung, zum Formen und Schweißen des thermoplastischen Werkstoffes von dem Grundkörper abgegeben, wobei im ersten Abschnitt eine Erwärmung der Decklasche im Mittenbereich erfolgt, während im zweiten Abschnitt, dem Profilierungsabschnitt, die auf die entsprechende Formtemperatur gebrachte ebene Decklasche allmählich in das gewünschte Werkstoffprofil, beispielsweise eine Omegaform, gebracht wird. Die im dritten Abschnitt den Grundkörper verlassende Luft wird gezielt zum Erreichen der Schweißtemperatur auf die beiden Randstreifen der Decklasche konzentriert. Die die Austrittsöffnung verlassende Warmluft wird nach oben zwischen Grundkörper und den streifenförmigen Schweißflächen und nach unten zwischen Grundkörper und Grundlage verteilt und durch die seitlich angebrachten Leitbleche zum Durchlaufen der vorgegebenen Richtung gezwungen. Wärmetaschen sowohl an der Oberfläche als auch an der unteren Ebene des Grundkörpers gewährleisten eine Turbulenz des Gases und verhindern damit die Ausbildung von Temperaturzonen, ermöglichen aber gleichzeitig einen Ausgleich des Temperaturabfalls, indem das Gas durch zusätzliche Warmluft, die durch die Einzelbohrungen zugeführt wird, wieder erwärmt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Seitenansicht

Fig. 2: Draufsicht

In einem aus zwei Teilen, dem Formteil 1 und dem Grundteil 2, bestehenden Grundkörper aus Polymerkeramik sind die Heizdrähte 3 so angeordnet, daß sie allseitig von der Polymerkeramik umschlossen sind. Der Strömungskanal 16 im Formteil 1 sowie im Grundteil 2 ist so ausgebildet, daß der Querschnitt kontinuierlich von der Eintrittsöffnung 4 zur Austrittsöffnung 5 zunimmt. Im ersten Abschnitt des Formteiles 1 ist der der Erwärmung der Decklasche 9 dienende Mittenbereich 6 5 mm vertieft, wobei die Führungsrolle 7 und die Umlenkrolle 8 einen gleichmäßigen Abstand zwischen der Decklasche 9 und dem Formteil 1 gewährleisten.

Im Profilierungsabschnitt, dem zweiten Abschnitt, wird das Formteil 1 profiliert, das heißt, von der ebenen Form zu Beginn des Abschnittes geht die ebene Oberflächenform der Decklasche allmählich in die entsprechende Geometrie des gewünschten Decklaschenprofils über, wobei der Abstand der Außenkante durch die seitlichen Leitbleche 11 zueinander verringert wird und zwar so, daß die gestreckte Länge des Profilquerschnittes immer konstant ist. Im dritten Abschnitt wird der verformte Querschnitt beibehalten und die Außenkanten verlaufen parallel. Über dem Formquerschnitt verläuft mit gleichem Querschnitt im Abstand der Materialdicke der Decklasche ein Stabilisierungsblech 10 zur Fixierung der gewünschten geometrischen Form, gegebenenfalls auch zur Kühlung. Der Erwärmungsbereich 14 zur Erwärmung der Schweißflächen liegt parallel an der Außenkante entsprechend der Schweißflächenbreite. Die beiden Einzelteile, das Formteil 1 und das Grundteil 2, sind so zwischen den Leitblechen 11 montiert, daß die Austrittsöffnung 5 entsteht und in ihrem Querschnitt verstellbar ist. Gleichzeitig dienen die Leitbleche 11 zur Aufnahme der Achsen für die Führungsrolle 7, die Umlenkrolle 8 und die Druckrolle 12 sowie für das ausschwenkbare Stabilisierungsblech 10. Die Grundfläche 13 des Mittenbereiches 6 sowie die Fläche des Erwärmungsbereiches 14 sind konkav gewölbt und durch die Bohrungen 15 mit dem Strömungskanal 16 verbunden. Zwischen der Führungsrolle 7 sowie der Umlenkrolle 8 und dem Formteil 1 sind Abschottungen 17 vorhanden, die in ihrem Querschnitt verstellbar sind. An der annähernd parallel zur Grundlage 18 verlaufenden Erwärmungsfläche 19 des Grundteiles 2 sind ebenfalls Abschottungen 17 vorhanden. Die zum Erwärmen benötigte Luft gelangt durch die Eintrittsöffnung 4 in den Grundkörper und wird durch die elektrisch beheizten Heizdrähte 3 bei Passieren des Strömungskanals 16 erwärmt. Die mit der Erwärmung der Luft verbundene Volumenvergrößerung wird durch die kontinuierliche Querschnittszunahme des Strömungskanals 16 ausgeglichen, so daß die Strömungsgeschwindigkeit konstant bleibt. Nach dem Verlassen des Grundkörpers durch die Austrittsöffnung 5 wird der Luftstrom geteilt und einmal nach oben zur Erwärmung der beiden Schweißflächen der Decklasche 9 und zum anderen nach unten zur Erwärmung der Schweißflächen der Grundlage 18 geführt. Die vorhandenen Abschottungen 17 verhindern das sofortige Durchströmen der erwärmten Luft zwischen den zu erwärmenden Flächen und dem Grundkörper. Durch die unterschiedlichen Querschnitte wird eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit erreicht und damit ein guter Energieübergang von der Luft zur Schweißfläche bzw. zum Verformungsbereich ermöglicht. Die Lufttemperatur, die durch die Energieabgabe sinkt, wird durch Warmluft, die über angebrachten Bohrungen 15 zugeführt wird, wieder erhöht. Die Schweißflächen und der Verformungsbereich werden neben der Warmluft auch von der Außenfläche des Formteiles 1 und des Grundteiles 2 ausgehenden Wärmestrahlung erwärmt.

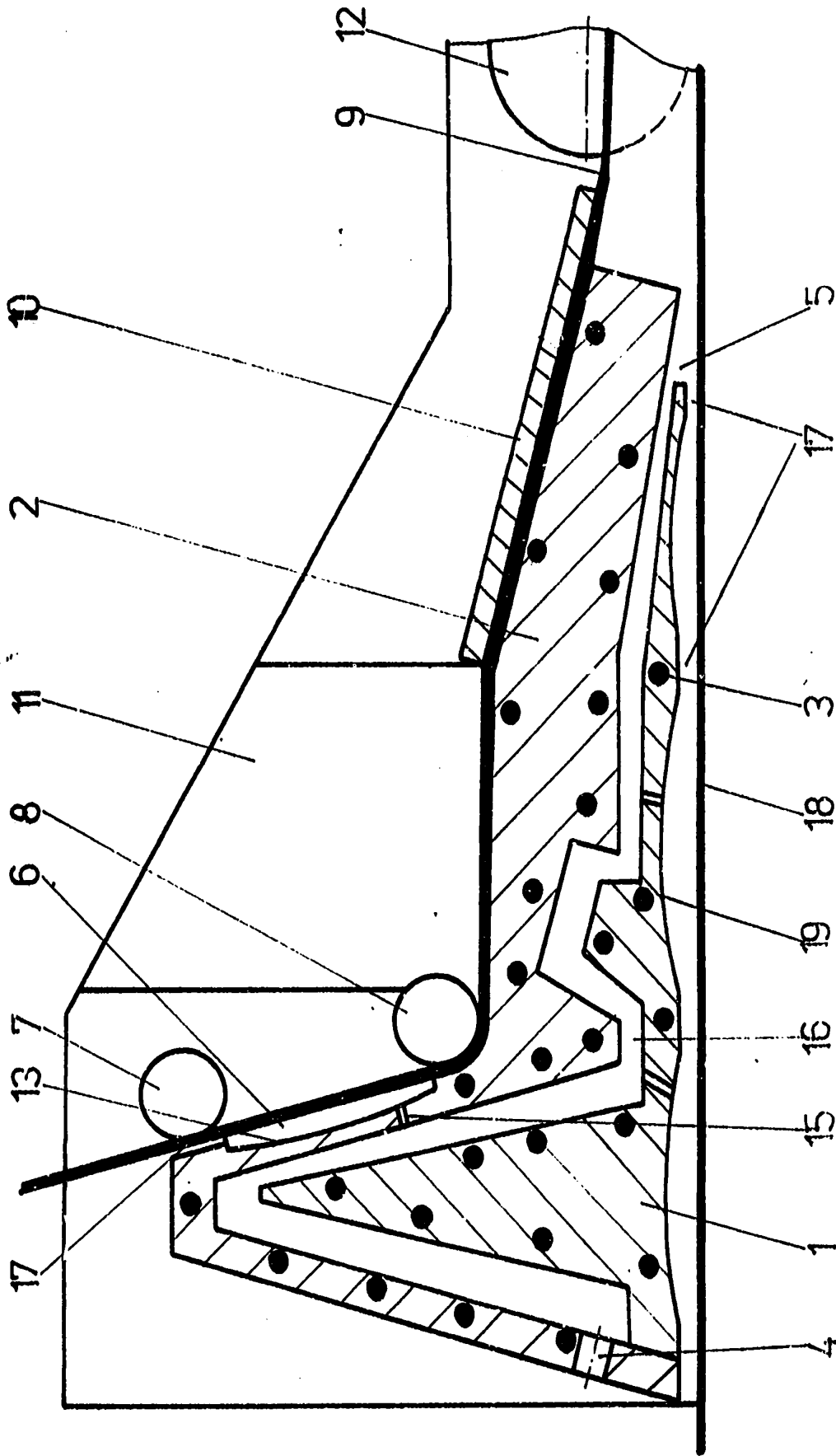


Fig. 1

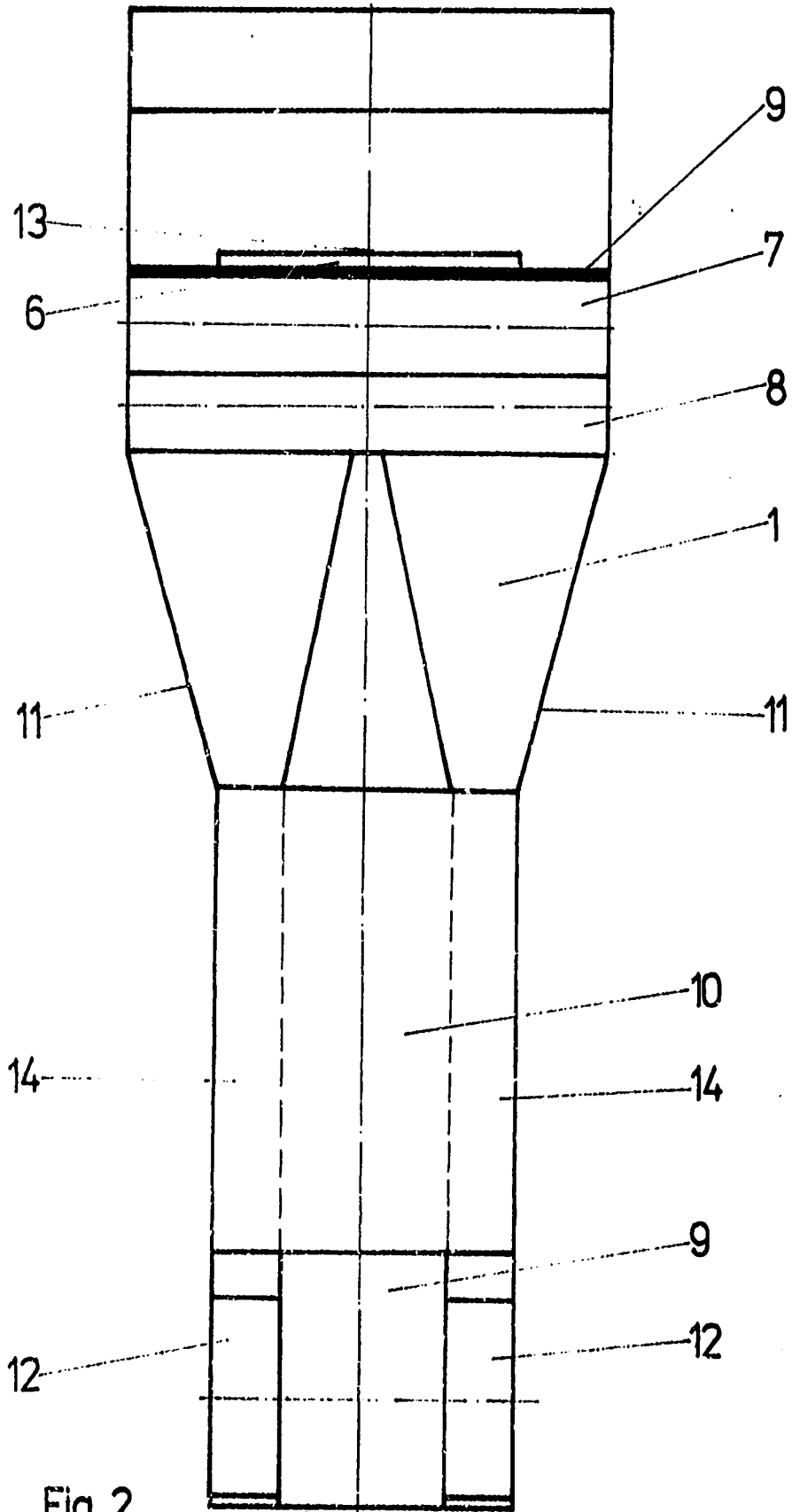


Fig. 2