

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 86109437.3

Int. Cl. 4: **C21D 9/46**, **C21D 1/673**,
C21D 1/20

Anmeldetag: 10.07.86

Priorität: 19.08.85 DD 279803

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 11.03.87 Patentblatt 87/11

Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE DE FR IT NL SE

Anmelder: **VEB Kombinat Forsttechnik Waren**
Einsteinstrasse 15
DDR-2060 Waren (Müritz)(DD)

Erfinder: **Radtke, Wolfgang, Ing.**
Einsteinstrasse 11
DD-2060 Waren(DD)
 Erfinder: **Schroeder, Manfred, Dr.**
Mozartstrasse 74
DD-2060 Waren(DD)
 Erfinder: **Herft, Christian, Dipl.-Ing.**
Warenschöfer Weg 2
DD-2060 Waren(DD)

Vertreter: **Patentanwälte Zellentin**
Zweibrückenstrasse 15
D-8000 München 2(DE)

Verfahren und Einrichtung zum Härten von Stahlblechen.

Die Erfindung betrifft das automatisierte Härten von einzelnen Werkstücken, insbesondere Stahlblechen.

Es sollen Stahlbleche derart gehärtet werden, daß ihr Randbereich gegenüber dem übrigen Stahlblech eine höhere Härte und eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist, im übrigen Stahlblech eine hinreichende Federwirkung erreicht wird und dabei das Stahlblech weitestgehend verzugsfrei bleibt. Erfindungsgemäß wird ein Stahlblech (3) in einem Warmbad (1) unter Verwendung von Preßplatten (4) zur Verhinderung des Verzuges derart gehärtet, daß das Stahlblech (3) einem Warmbad (1) zugeführt wird, hier mittels den Randbereich freilassender Preßplatten (4) in der vorgesehenen Form gehalten wird, wobei spätestens gleichzeitig mit dem Anpreßvorgang über eine Verdrängungseinrichtung (6) dem Randbereich des Stahlbleches (3) Abschreckmedium (2) aus dem Warmbad mit hoher Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird.

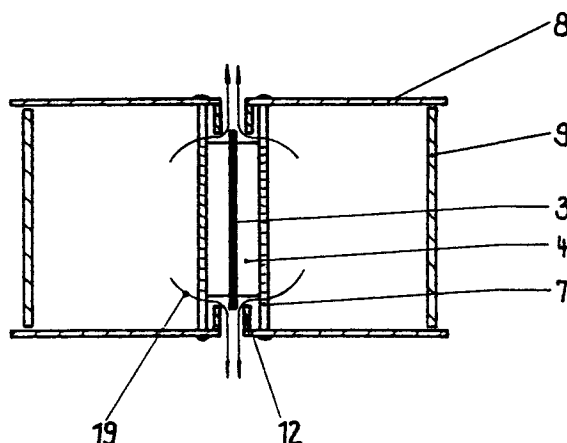


Fig. II

Verfahren und Einrichtung zum Härten von Stahlblechen

Die Erfindung bezieht sich auf das automatisierte Härten von einzelnen Werkstücken, insbesondere Stahlblechen, die sich nicht verziehen dürfen und die eine mittlere Härte, an besonders beanspruchten Stellen aber eine hohe Härte aufweisen sollen.

Besonders vorteilhaft ist die Anwendung beim Härten der äußeren Bleche von dreischichtigen Führungsschienen für Motorkettensägen.

Zum Stand der Technik ist nach der US-PS 41 26 452 bekannt, daß, um dem Verziehen der Werkstücke beim Härten zu begegnen, Härtepressen benutzt werden, in deren Formen die Werkstücke während der Abkühlung eingespannt verbleiben. Insbesondere bei langgestreckten Teilen und Blechen kann dies zu einer Behinderung der Schrumpfung und in der Folge zu Spannungseinschlüssen und Maßabweichungen führen. Die besonders bei dünnen, schnell abkühlenden Blechen notwendige rasche Zuleitung von Kühlflüssigkeit durch Nuten in den Preßplatten gemäß DD-WP 201 154 bereitet Schwierigkeiten und eine gleichmäßige und symmetrische Abkühlung zur Minimierung der Verzugsneigung ist nicht erreichbar.

Die Herstellung gehärteter Bleche mit besonders hoher Härte in den Randbereichen erfordert bisher zusätzliche Arbeitsgänge, wie örtliches Aufkohlen oder Laserhärten. Wenn nur Randbereiche des Werkstücks durch Flammen- oder Induktionshärten behandelt werden, wird auf mögliche Festigkeitssteigerungen im übrigen Werkstück zugunsten der Materialökonomie bzw. der Qualität des Produktes verzichtet. Bei der Durchhärtung dünner Bleche mit hoher Abkühlgeschwindigkeit ist ein Verzug bisher nicht vermeidbar.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, ein Verfahren zu finden, mit dem Stahlbleche derart gehärtet werden können, daß ihr Randbereich gegenüber dem übrigen Stahlblech eine höhere Härte und eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist, im übrigen Stahlblech eine hinreichende Federwirkung erreicht wird, dabei das Stahlblech weitestgehend verzugsfrei bleibt und eine konstruktiv einfache Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu entwickeln.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech einem Warmbad zugeführt wird, hier mittels den Randbereich freilassender Preßplatten in der vorgesehenen Form gehalten wird und spätestens gleichzeitig mit

dem Anpreßvorgang über eine Verdrängungseinrichtung dem Randbereich des Stahlbleches Abschreckmedium aus dem Warmbad mit hoher Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird.

Vorteilhaft ist es, wenn das Stahlblech dem Warmbad mit sehr hohem Austenitisierungsgrad zugeführt wird und die Geschwindigkeit des gegen den Randbereich des Stahlbleches strömenden Abschreckmediums oberhalb des Wertes $1\ 000 \times$ Blechdicke pro Sekunde liegt.

Ebenso vorteilhaft ist es, wenn das Stahlblech im Warmbad zunächst bis auf eine Temperatur abgekühlt wird, bei der die Martensitbildung beginnt und sobald die Martensitbildung einsetzt, der Preßvorgang mittels der Preßplatten erfolgt.

Im Sinne der Erfindung ist es weiterhin, wenn das Abschreckmedium mit hoher Strömungsgeschwindigkeit über Durchflußöffnungen gegen die Randbereiche des Stahlbleches geführt wird und danach weiter in das umgebende Warmbad strömt.

Es ist auch vorteilhaft, wenn das Abschreckmedium aus dem Warmbad über eine Kühleinrichtung in kälterem Zustand den Randbereichen des Stahlbleches zugeführt wird.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Abkühlgeschwindigkeit mit Ausnahme am Rand des Stahlbleches vermindert wird, durch Preßplatten aus einem Werkstoff mit geringerer Wärmeleitfähigkeit. Das Stahlblech sollte in einem Warmbad mit einer Temperatur zwischen 180° und 270° mindestens 15 Sekunden verbleiben.

Erfindungsgemäß ist auch, daß die Stege von Führungsschienen, wie oben beschrieben, gehärtet werden, insbesondere solche, die aus einem Blech mit eingearbeiteter Nut bestehen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß in einem Warmbad ein auf Achsen drehbar gelagertes Preßplattenpaar eingebaut ist und mit den Preßplatten jeweils eine Verdrängungseinrichtung derart fest verbunden ist, daß zwischen dem äußeren Rand der Preßplatten und der Verdrängungseinrichtung ein Leitelement derart angeordnet ist, daß zum äußeren Rand der Preßplatten eine Durchflußöffnung verbleibt und das Preßplattenpaar sowie die Verdrängungseinrichtung jeweils über Hebel, Gestänge und Arbeitszylinder verschwenkbar sind.

Vorteilhafterweise ist die Verdrängungseinrichtung an der vom Stahlblech abgewandten Seite der Preßplatten angeordnet. Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist es, wenn die Preßplatten um im unteren Bereich des Warmbades liegende Achsen gegeneinander schwenkbar sind.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß der Abstand der Durchflußöffnungen zwischen dem äußeren Rand der Preßplatten und dem Leitelement 2 bis 3 mm beträgt.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit des Abschreckmediums eine wesentlich höhere Kühlwirkung und dadurch die Weiterführung des Abschreckvorganges, wodurch der Rand höhere Härtewerte aufweist, erreicht wird.

Durch die Verwendung unterschiedlicher Abschreckmedien, Warmbadtemperaturen und Preßplatten mit verschiedener Wärmeleitfähigkeit lassen sich die jeweils gewünschten Abkühlverläufe einstellen.

Im folgenden wird die Erfindung in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: die Härtevorrichtung im Warmbad teilweise senkrecht geschnitten;

Fig. 2: die Preßplatten und Verdrängungseinrichtungen waagerecht geschnitten;

Fig. 3: die Härtevorrichtung mit Kreiselpumpe nach einer anderen Ausführungsform und

Fig. 4: eine Draufsicht auf die Preßplatten nach einer weiteren Ausführungsform.

Die Einrichtung zum Härten von Stahlblechen besteht, wie in Figur 1 ersichtlich, im wesentlichen aus dem Warmbad 1 mit nicht dargestellter Heizeinrichtung, enthaltend ein flüssiges Abschreckmedium 2, vorzugsweise eine Salzsäure, in die das Stahlblech 3 eingehängt und durch die Preßplatten 4 stabil gehalten wird, die um im unteren Bereich des Warmbades 1 liegende Achsen 5 schwenkbar sind.

Entsprechend Figur 2 sind die Verdrängungseinrichtungen 6 durch die Stege 7 fest mit den Preßplatten 4 verbunden und bestehen in der Hauptsache aus den Seitenblechen 8, den schwenkbaren Wänden 9, die in den Drehpunkten 10 gelagert sind sowie den oberen, entsprechend dem Schwenkradius gebogenen Begrenzungsblechen 11.

Zwischen den Preßplatten 4 und den Seitenblechen 8 ist ein Leitelement 12 angeordnet, das mit den Seitenblechen 8 fest verbunden ist und zu den Preßplatten 4 einen Abstand von 2 bis 3 mm realisiert.

Die Bewegung der Preßplatten 4 und der schwenkbaren Wände 9 wird ermöglicht durch die Hebel 13, 16, die Gestänge 14, 17 und die Arbeitszylinder 15, 18. Die Arbeitszylinder 15, 18 sind antriebsseitig parallelgeschaltet.

Zur Aufnahme eines zu härtenden Stahlbleches sind die Preßplatten 4 auseinander geschwenkt und die schwenkbaren Wände 9 in die äußere Stellung gebracht.

Bereits kurz nach dem Eintauchen eines Werkstücks werden die Preßplatten 4 herangeschwenkt und erzeugen dabei eine nach oben zunehmende Strömung, die annähernd der beim Eintauchen auf den untersten Werkstückbereich einwirkenden Strömung entspricht.

Eine Zeitsteuerung gewährleistet, daß die Preßplatten 4 am Werkstück anliegen, wenn dessen Temperatur noch etwas oberhalb 300°C liegt und bereits so viel mechanische Festigkeit vorliegt, daß die Schrumpfung erfolgen kann, die am meisten den Verzug bewirkenden Gefügeumwandlungen aber erst beginnen.

Gleichzeitig mit dem Anliegen der Preßplatten 4 beginnt die Förderung von Abschreckmedium 2 durch Wirkung von Arbeitszylinder 18 aus den Verdrängungseinrichtungen 6 zwischen den Stegen 7 und durch die verbleibende Durchflußöffnung 19 zwischen Preßplatten 4 und Leitelement 12 hindurch gegen den Rand des Stahlbleches 3 und weiter in das umgebende Warmbad 1. Dadurch wird die Abkühlung des Randes des Stahlbleches beschleunigt und es werden hier größere Härtewerte erreicht.

Erfindungsgemäß wird Abschreckmedium 2 aus dem Warmbad 1 dem Rand des Stahlbleches 3 mittels einer Fördereinrichtung durch geschwindigkeitserhöhend wirkende Durchflußöffnungen 19 zugeführt. Durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit kann eine hohe Abschreckwirkung erzielt werden bei Erhaltung der Vorteile der Warmbadhärtung bezüglich langsamer spannungsarmer Martensitbildung.

Ein nachfolgendes Anlassen erübrigt sich.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, entsprechend Figur 3, besteht auch die Möglichkeit als Verdrängungseinheit eine Tauchkreiselpumpe 21 zu benutzen, die zum Zeitpunkt des Andruckes der Preßplatten 4 zugeschaltet wird und das Abschreckmedium 2 gegen den Rand des zu härtenden Werkstückes fördert.

Nach einem anderen Ausführungsbeispiel handelt es sich entsprechend Figur 4 um das Blech für eine dreieckige Maurerkelle, bei der auch ein federelastisches Blech mit einem harten, verschleißfesten Rand erwünscht ist.

Die Zuleitung erfolgt zum Abschreckmedium 2 innerhalb des Bades in flexiblen Leitungen 22.

Werden größere Härteunterschiede zwischen Rand und dem übrigen Blech gewünscht, z. B. zur Herstellung von Ziehklingen, besteht die Möglichkeit, das Abschreckmedium 2 über eine Kühleinrichtung 20 zuzuführen. Weiterhin können die Preßplatten 4 aus einem Werkstoff geringerer

Wärmeleitfähigkeit, vorzugsweise einem keramischen Werkstoff, gefertigt werden, wodurch die Abschreckwirkung im durch die Preßplatten 4 abgedeckten Bereich des Stahlbleches 3 wesentlich vermindert werden kann.

Bezugszeichenaufstellung

- 1 Warmbad
- 2 Abschreckmedium
- 3 Stahlblech
- 4 Preßplatte
- 5 Achse
- 6 Verdrängungseinrichtung
- 7 Steg
- 8 Seitenblech
- 9 Wand
- 10 Drehpunkt
- 11 Begrenzungsblech
- 12 Leitelement
- 13 Hebel
- 14 Gestänge
- 15 Arbeitszylinder
- 16 Hebel
- 17 Gestänge
- 18 Arbeitszylinder
- 19 Durchflußöffnung
- 20 Kühleinrichtung
- 21 Tauchkreiselpumpe
- 22 Leitung

Ansprüche

1. Verfahren zum Härten von Stahlblechen in einem Warmbad (1) unter Verwendung von Preßplatten (4) zur Verhinderung des Verzuges, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech (3) einem Warmbad zugeführt wird, hier mittels den Randbereich freilassender Preßplatten (4) in der vorgesehenen Form gehalten wird und spätestens gleichzeitig mit dem Anpreßvorgang über eine Verdrängungseinrichtung (6) dem Randbereich des Stahlbleches (3) Abschreckmedium (2) aus dem Warmbad mit hoher Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech (3) dem Warmbad (1) mit sehr hohem Austenitisierungsgrad zugeführt wird und die Geschwindigkeit des gegen den Randbereich des Stahlbleches (3) strömenden Abschreckmediums (2) oberhalb des Wertes 1 000 x Blechdicke pro Sekunde liegt.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech (3) im Warmbad (1) zunächst bis auf eine Temperatur ab-

gekühlt wird, bei der die Martensitbildung beginnt und sobald die Martensitbildung einsetzt, der Preßvorgang mittels der Preßplatten (4) erfolgt.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschreckmedium mit hoher Strömungsgeschwindigkeit über Durchflußöffnungen gegen die Randbereiche des Stahlbleches (3) geführt wird und danach weiter in das umgebende Warmbad (1) strömt.

5. Verfahren nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschreckmedium (2) aus dem Warmbad (1) über eine Kühleinrichtung (20) in kälterem Zustand den Randbereichen des Stahlbleches (3) zugeführt wird.

6. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlgeschwindigkeit mit Ausnahme am Rand des Stahlbleches (3) vermindert wird, durch Preßplatten (4) aus einem Werkstoff mit geringerer Wärmeleitfähigkeit.

7. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech in einem Warmbad (1) mit einer Temperatur zwischen 180° und 270° mindestens 15 Sekunden verbleibt.

8. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege von Führungsschienen gehärtet werden, insbesondere solche, die aus einem Blech mit eingearbeiteter Nut bestehen.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Warmbad (1) ein auf Achsen (5) drehbar gelagertes Preßplattenpaar eingebaut ist und mit den Preßplatten (4) jeweils eine Verdrängungseinrichtung (6) derart fest verbunden ist, daß zwischen dem äußeren Rand der Preßplatten (4) und der Verdrängungseinrichtung (6) ein Leitelement (12) derart angeordnet ist, daß zum äußeren Rand der Preßplatten (4) eine Durchflußöffnung - (19) verbleibt und das Preßplattenpaar sowie die Verdrängungseinrichtung (6) jeweils über Hebel - (13; 16), Gestänge (14; 17) und Arbeitszylinder (15; 18) verschwenkbar sind.

10. Einrichtung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrängungseinrichtung (6) an der vom Stahlblech - (3) abgewandten Seite der Preßplatten (4) angeordnet ist.

11. Einrichtung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßplatten (4) um im unteren Bereich des Warmbades (1) liegende Achsen (5) gegeneinander schwenkbar sind.

12. Einrichtung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Durchflußöffnungen (19) zwischen dem äußeren Rand der Preßplatten (4) und dem Leitelement - (12) vorteilhafterweise 2 bis 3 mm beträgt.

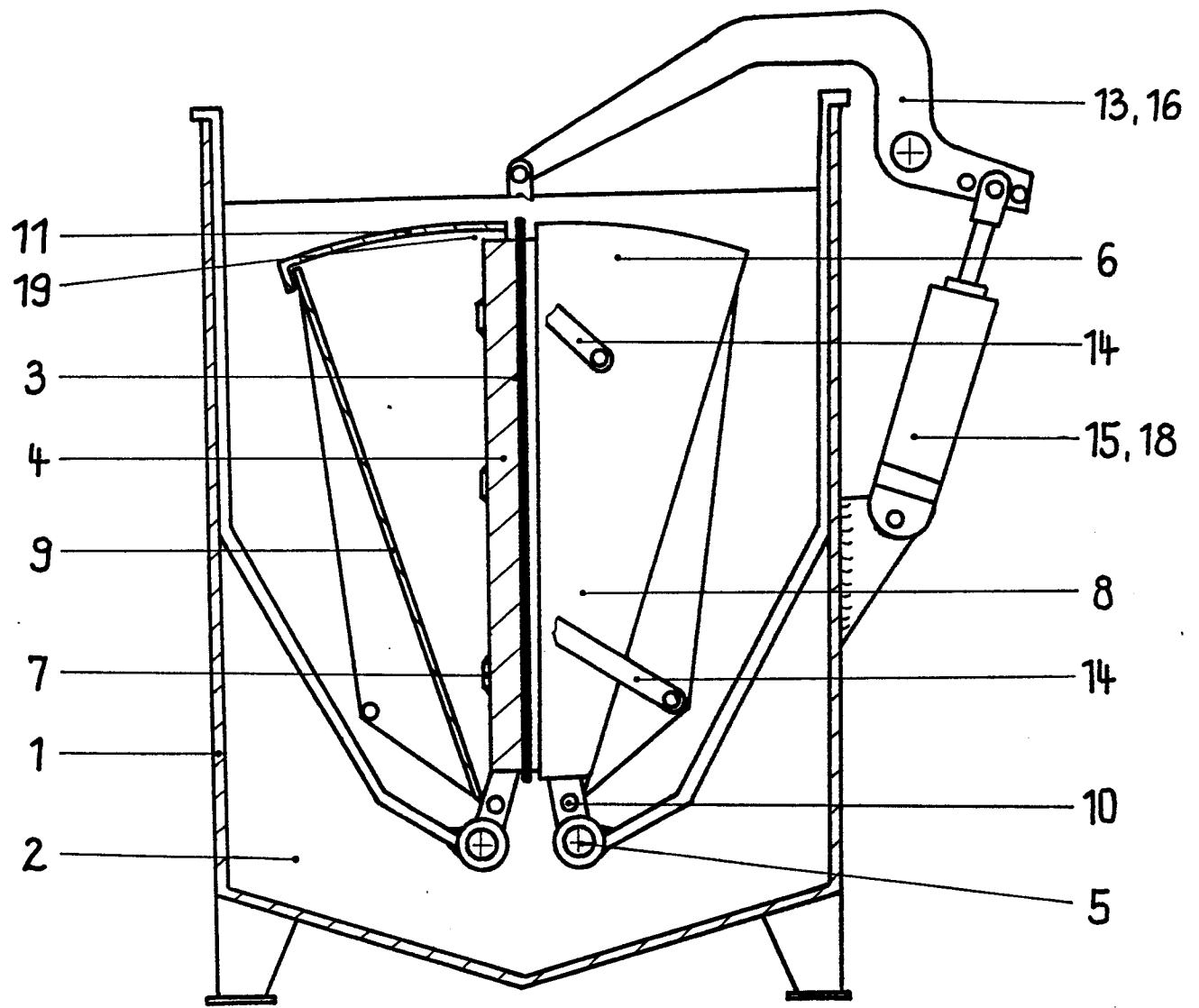


Fig. I

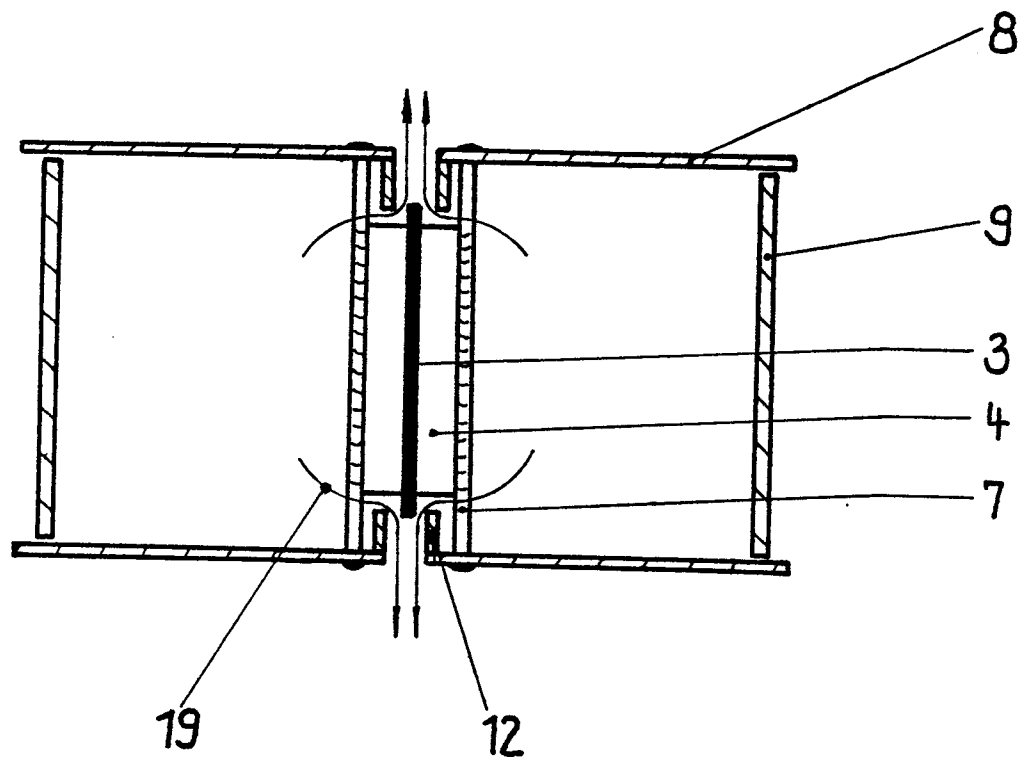


Fig. II

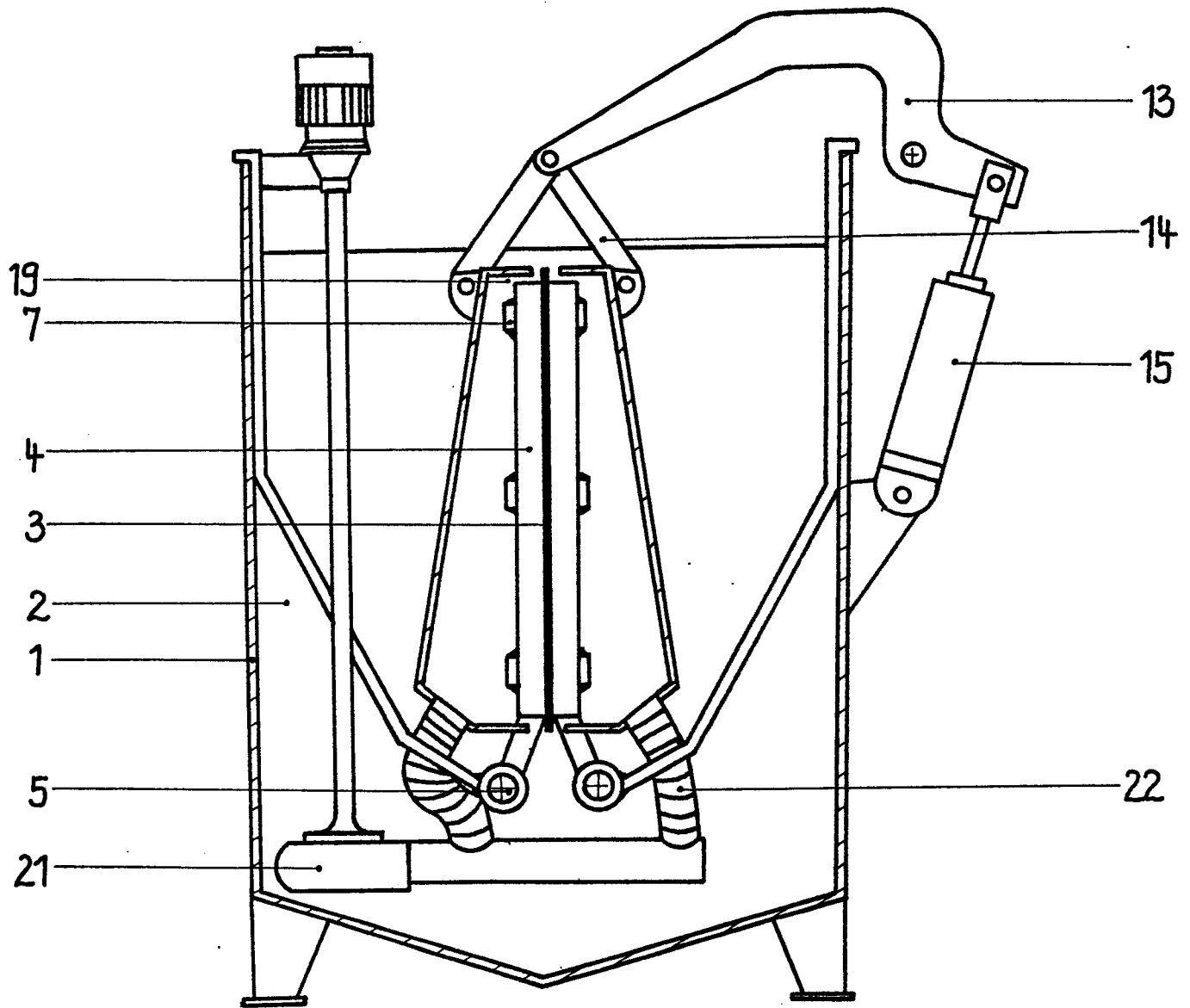


Fig. III

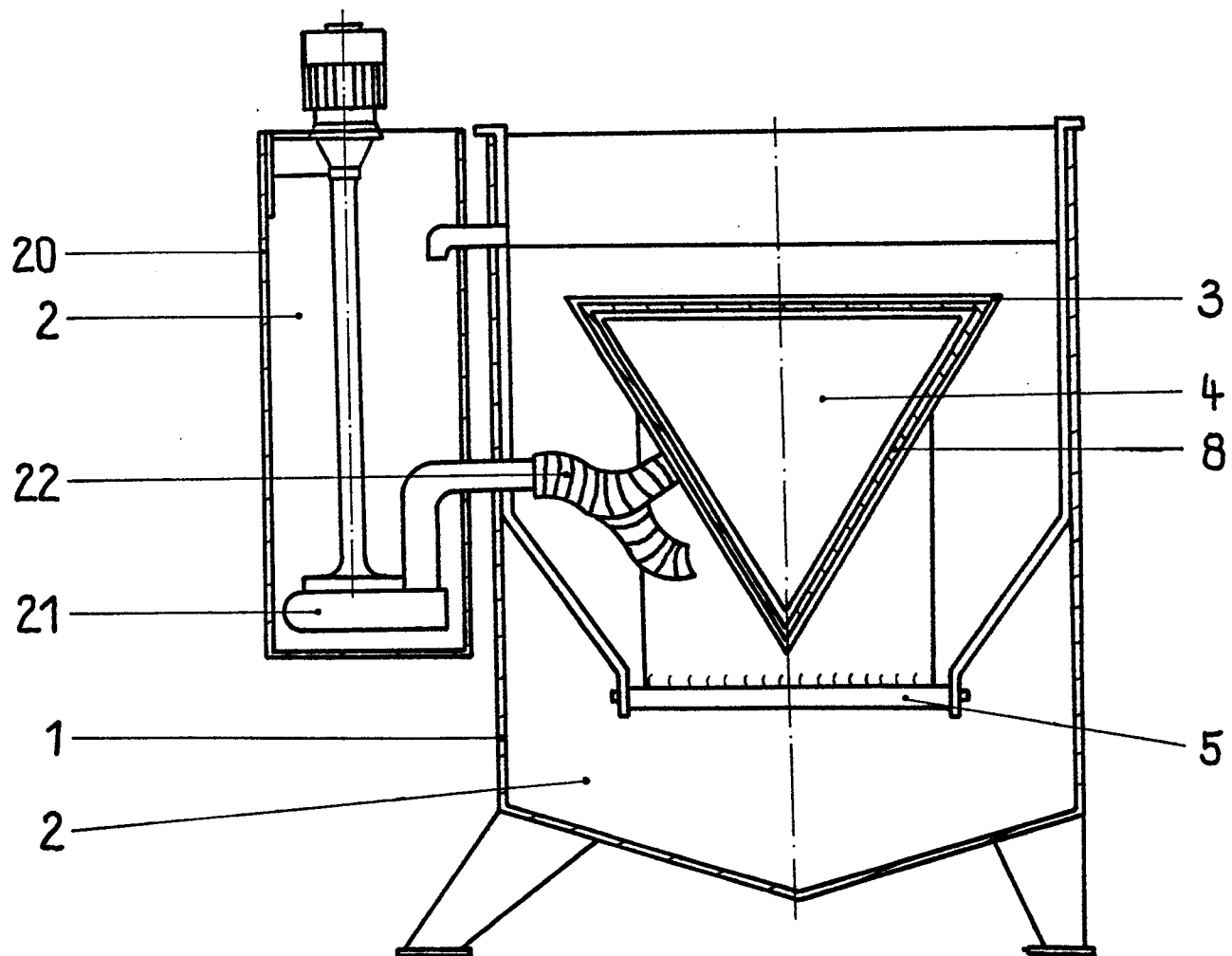


Fig. IV