

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 86102990.8

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 21 D 26/08**

(22) Anmeldetag: 06.03.86

(30) Priorität: 02.08.85 DE 3527730

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.02.87 Patentblatt 87/6

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

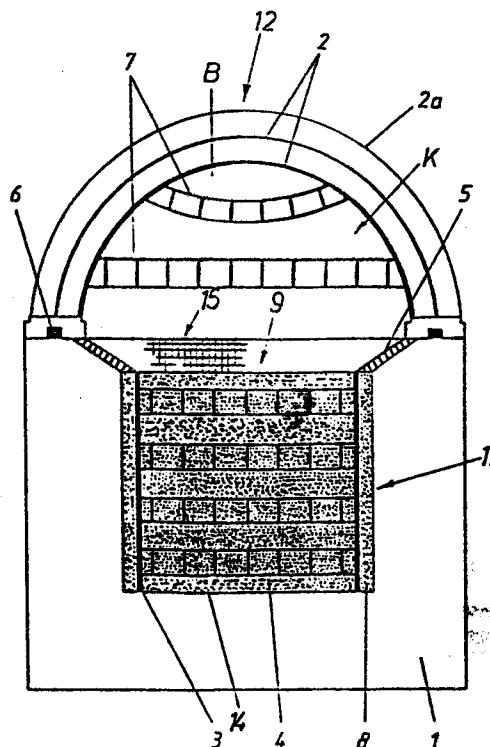
(71) Anmelder: **Hampel, Heinrich, Dr.**  
**Mussumer Ringstrasse 9**  
**D-4290 Bocholt(DE)**

(72) Erfinder: **Hampel, Heinrich, Dr.**  
**Mussumer Ringstrasse 9**  
**D-4290 Bocholt(DE)**

(74) Vertreter: **Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.**  
**Postfach 3429 Am Kanonengraben 11**  
**D-4400 Münster(DE)**

(54) **Explosionskammer.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Explosionskammer, bei der der Kammerhohlraum evakuierbar ist, die Wandauskleidung des Arbeitstisches als zweite Wanne in der Fundamentwanne angeordnet ist, in den beanspruchten Bereichen eine druckwellenenergieabsorbierende Beschichtung vorgesehen ist, wobei die eingesetzten Materialien die potentielle Energie der Druckwelle in kinetische Energie der Einbaumaterialien umwandeln und schließlich der Kammerhohlraum als vom Kammerunterteil trennbare vakuumdichte Haube ausgeführt ist, die ebenfalls mit energieumwandelnden Einbaumaterialien versehen ist.



**EP 0 210 327 A1**

"Explosionskammer"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Explosionskammer gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

5 Eine gattungsbildende Anlage wird in der DE-R-16 52 627 beschrieben. Bei dieser bekannten Anlage stützt sich der Arbeitstisch unter Zwischenschaltung von Federelementen auf einem Betonfundament ab. Die Oberseite des Arbeitstisches ist mit einer Gummiauflage beschichtet, die selbst wiederum  
10 an ihrer Oberseite mit einer Ausnehmung zur Aufnahme einer Sandschicht ausgerüstet sein soll. Der Arbeitstisch ist unstabil und weist eine relativ kurze Lebensdauer auf, so daß mit solchen Anlagen im technologischen Fertigungsablauf keine Wirtschaftlichkeit erzielbar ist und größere Werkstücke nicht  
15 bearbeitet werden können.

Aus der DE-A-19 33 276 ist eine Vorrichtung zum Verformen von Großbronden mittels Druckwellen bekannt,  
20 die mit einem wassergefüllten Sprengbehälter arbeitet. Auch hier sind zwischen dem eigentlichen Fundament und dem Arbeitstisch Federn eingeschaltet, die eine elastische Abstützung des Arbeitstisches gegenüber dem relativ steifen und starren Fundament erbringen sollen, aber einen unstabilen Arbeitstisch  
25 schaffen. Auch hier treten bei großtechnischen An-

lagen sofort Zerstörungen dieser elastischen Lagerungen auf, die die Anlage betriebswirtschaftlich nicht einsatzfähig machen.

5 Die gleichen Ausführungen treffen für eine Anlage gemäß der DE-A-26 45 347 zu. Insbesondere ist bei dieser Anlage nachteilig, daß sich der Arbeitstisch aus mehreren übereinander angeordneten Platten zusammensetzt, die durch spezielle Metallführungsstäbe  
10 verbunden sind.

Schließlich ist es aus der DE-A-15 27 523 bekannt, die eigentliche Sprengkammer nach Einbringen des zu bearbeitenden Werkstückes auf Vakuum leerpumpen,  
15 um derart Stoß- und Schallwellen in der Atmosphäre und die seismischen Wellen im Erdboden weitgehend zu vermeiden. Hierbei besteht die Sprengkammer aus einem kugelförmigen Behälter, der auf einem relativ kleinen Fundament aufruht, wobei vorzugsweise die  
20 Abstützung des Behälters an diesem kleinen Fundament wiederum unter Zwischenschaltung von Federn erfolgen soll. Der Behälter weist ein geringes Innenvolumen auf und dient nicht der großtechnischen Bearbeitung von Werkstücken.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zu schaffen, bei welcher im großtechnischen Fertigungsprogramm die Explosionsbearbeitung von Metallen vorgenommen werden kann und bei welcher  
30 nicht nur die eigentliche Sprengkammer, sondern auch der Arbeitstisch eine hohe Lebensdauer und damit hohe Leistungsfähigkeit aufweist, wobei gleichzeitig die Umweltbelastung durch Schall und seismische Wellen auf ein Minimum beschränkt wird.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß dem Hauptanspruch gelöst.

5 Mit anderen Worten ausgedrückt: Durch die Erfindung wird erreicht, daß durch die quasi elastische Aus-  
bildung des Arbeitstisches und sein Einlassen im und  
Verbinden mit dem Fundament ein langlebiger Arbeits-  
10 tisch geschaffen wird, der in der Lage ist, die auf-  
tretenden Wellen zu absorbieren, wobei gleichzeitig  
auch das Fundament unmittelbar mit herangezogen  
wird, um diese seismischen Wellen zu vernichten. Es  
wird ein großer freier Raum, d.h. Arbeitsraum, ge-  
schaffen, wobei die eigentliche Stahlkuppel verfahr-  
15 bar ausgebildet sein kann oder kippbar ausgebildet  
sein kann und somit entweder in einer Arbeitsstel-  
lung über dem Arbeitstisch oder in eine Freigabe-  
stellung führbar ist. Durch den Einsatz einer in  
vertikalen Richtung wirkenden und die Stahlkuppel  
20 gegenüber dem Fundament abdichtenden Dichtung wird  
dabei gleichzeitig im Einsatz einer Vakuumanlage er-  
reicht, daß die Abdichtung und damit Abstützung der  
Stahlkuppel auf dem Fundament verbessert wird, da  
aufgrund des innerhalb der Stahlkuppel herrschenden  
25 Vakuums der atmosphärische Druck die Anlage der  
Stahlkuppel am Fundament verbessert. Gleichzeitig  
wirkt die Vakuumanlage im Inneren in an sich bekannter  
Weise dahingehend, daß Druckwellen vermindert werden  
und dadurch die Gesamtanlage umweltfreundlicher  
30 wird.

Durch die Anordnung einer die Stahlkuppel übergrei-  
fenden Krananlage, ist ein einfaches Beschicken des  
Arbeitstisches möglich, so daß auch große Werk-  
35 stücke gehandhabt werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

5 In der Zeichnung ist mit 1 ein entsprechend schweres, beispielsweise aus Beton bestehendes Fundament bezeichnet; auf dem eine Haube 12 aufruhrt, und zwar unter Zwischenschaltung entsprechender Dichtungen 6, wobei die Haube 12 den eigentlichen Kammerhohlraum K schafft.

10 Dieser Kammerhohlraum kann durch eine in der Zeichnung nicht dargestellte Vakuumanlage evakuiert werden, so daß dadurch zusätzlich die Haube 12 abdichtend auf die Dichtungen 6 aufgepreßt wird.

15 Innerhalb des Fundamentes 1 ist eine Ausnehmung vorgesehen, die einen Arbeitstisch 11 aufnimmt, der aus verschiedenen Schichten aufgebaut ist, wobei die oberste Schicht die Werkstückauflagefläche 9 schafft. Die verschiedenen Schichten 4 bestehen aus Werkstoffen, die die potentielle Energie der Druckwelle in kinetische Energie der Einbaumaterialien umwandelt, wobei die mittlere Dichte der aufeinanderfolgenden Schichten zwischen Werten von 500 bis  
20 15000 kg/m<sup>-3</sup> wechselt. Die Schichten können dabei durchgehend in horizontaler Richtung ausgebildet sein, können aber auch - wie dies in der Zeichnung dargestellt ist - durch einzelne kassettenartige Aufnahmefächer gebildet werden.

30 Der im Fundament 1 vorgesehene Hohlraum weist in seinen Umfangsbereichen eine vorzugsweise aus Sand od. dgl. bestehende Füllung 8 auf, die gegenüber den Schichten 4 durch eine Wand 3 abgetrennt ist, die  
35 zwar als großes Viereck einteilig ausgebildet sein

kann, aber lose, d.h. ohne jede Verbindung mit dem Fundament, in den entsprechenden Hohlraum eingesetzt ist. Diese Sand- oder Rieselkornfüllung besteht ebenfalls aus Materialien, die die potentielle Energie der Druckwelle in kinetische Energie der Einbaumaterialien umwandeln. Die Schichten 4 können dabei aus Holz, Holzspänen, Metallspänen, Sand od. dgl. bestehen, wobei diese Materialien entsprechend gemischt sein können und vorverdichtet sein können, wobei bei Auftreten der Wellen die Sandfüllung in diesen verdichteten Vormaterialien sich bewegen kann.

Der Übergang von der Werkstückauflagefläche zu den Randbereichen des Kammerhohlraumes K wird durch sich in den Randbereichen schräg nach oben erstreckende Leitbleche 5 gebildet, die damit einen Schutz der Dichtungen 6 und der Verbindungsbereiche der Haube 12 zum Fundament hin bewirken. Auch diese Leitbleche können aus kassettenförmigen Metallelementen gebildet sein, die nach außen hin offen sind und trotzdem aber eine Sand- oder Rieselkornfüllung aufweisen können.

Die Schichten 4 stützen sich am Boden 14 des im Fundament 1 ausgenommenen Raumes ebenfalls unter Zwischenschaltung einer Schicht aus Sand oder Rieselkorn ab.

Der eigentliche Kammerhohlraum K wird nach oben hin durch Blechmäntel 2 abgeschlossen, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei solcher Blechmäntel vorgesehen sind, zwischen denen ebenfalls eine schwingungsabsorbierende Masse eingebracht wird. Zusätzlich ist in dem Kammerhohlraum K ein Ab-

Elementen besteht, wobei die Erstreckung dieser kassettenförmig ausgebildeten Deckenelemente horizontal oder - wie in der Zeichnung dargestellt - auch leicht gewölbt sein kann. Wird das leicht gewölbte  
5 Abfangsystem im oberen Bereich der Haube 12 eingesetzt, kann die zu den Blechmanteln 2 hingerrichtete Seite verschlossen sein und dann der so geschaffene Raum B ebenfalls eine Sandfüllung aufweisen.

10 Das ganze kann nach außen hin dann durch einen zusätzlichen Blechmantel 2a abgeschlossen werden.

Die ggf. zum Bewegen der Haube 12 erforderliche Krananlage ist ebenso wie die Vakuumanlage in der  
15 Zeichnung nicht dargestellt.

Patentansprüche:

1. Explosionskammer, bei der der Boden des  
Kammerhohlraumes (K) das Fundament (1) der  
5 Kammer bildet, auf dem der die Werkstückauf-  
lagefläche (9) tragende Arbeitstisch (11) der  
Kammer über Zwischenelemente und/oder Zwi-  
schenschichten (4) abgestützt ist und die  
10 stoßbeaufschlagten Wände der Kammer mit ener-  
gieverzehrenden Wandauskleidungen versehen  
sind, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) der Kammerhohlraum (K) evaluierbar ist,
  - b) die mit einer üblichen Rieselskorn- bzw.  
15 Sandschüttung gefüllten Wandauskleidungen  
(8) des Arbeitstisches (11) als zweite  
Wanne in der Fundamentwanne (1) ausgebil-  
det sind und frei vor der eigentlichen  
Fundamentwand stehen,
  - c) der Raum zwischen dem Boden (14) der Fun-  
20 damentwanne (1) der Werkstückauflagefläche  
(9) und der Wandauskleidung (8) vollstän-  
dig ausgefüllt ist mit Schichten (4) aus  
Materialien, die die potentielle Energie  
der Druckwelle in kinetische Energie der  
25 Einbaumaterialien umwandeln, wobei die  
mittlere Dichte der aufeinanderfolgenden  
Schichten zwischen Werten von 500 bis  
5000 kg/m<sup>-3</sup> wechselt und als Auflagefläche  
(9) für das Werkstück im allgemeinen Fall  
30 eine dieser Schichten gewählt wird,
  - d) das den Kammerhohlraum (K) bildende Kam-  
meroberteil als vom Kammerunterteil trenn-  
bare vakuumdichte Haube (12) ausgeführt  
ist und deren Wandauskleidung aus min-  
35 destens zwei durch Stützrippen abgestütz-

ten Blechmänteln (2) besteht, wobei die zwischen den Mänteln (2) und den Stützrippen gebildeten Kammern mit Rieselkorn- bzw. Sandschüttung gefüllt sind.

5

2. Explosionskammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Kammerhohlraumes (K) ein Abfangsystem (7) aus einzelnen, aber miteinander verbundenen Stahlkassetten vorgesehen ist, die ggf. mit einer Rieselkorn- bzw. Sandschüttung gefüllt sind.  
10
3. Explosionskammer nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Abfangsysteme (7) vorgesehen sind, die im Vertikalschnitt gesehen unterschiedliche Ausrichtung aufweisen.  
15
4. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch von der Werkstückauflagefläche (9) sich in deren Randbereich schräg nach oben erstreckende Leitbleche (5) zum Schutz der Verbindungsbereiche der Haube (12) zum Fundament (1).  
20  
25
5. Explosionskammer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbleche (5) aus wenigstens nach oben offenen Stahlkassetten (15) gebildet sind, die eine Rieselkorn- bzw. Sandschüttung enthalten.  
30
6. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (4) aus Mate-  
35

rialien, z.B. Holz, Holzspänen, Metallspänen, Sand od. dgl. bestehen, die die potentielle Energie der Druckwelle in kinetische Energie der Einbaumaterialien umwandeln.

5

7. Explosionskammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstoffe der Schichten vorverdichtet sind.

10

8. Explosionskammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Abfangsystem (7) aus offenen Stahlkassetten gebildet ist.

15

9. Explosionskammer nach Anspruch 3 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die deckenseitige Abfangsystemschicht (7) eine geschlossene obere Wandung aufweist und der Raum (B) zwischen dieser Wandung und dem untersten Blechmantel (2) mit Sand gefüllt ist.

20

10. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kammeroberteil als abhebbare und verfahrbare Haube (12) ausgebildet ist.

25

11. Explosionskammer nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kammeroberteil als kippbare Haube (12) ausgebildet ist.

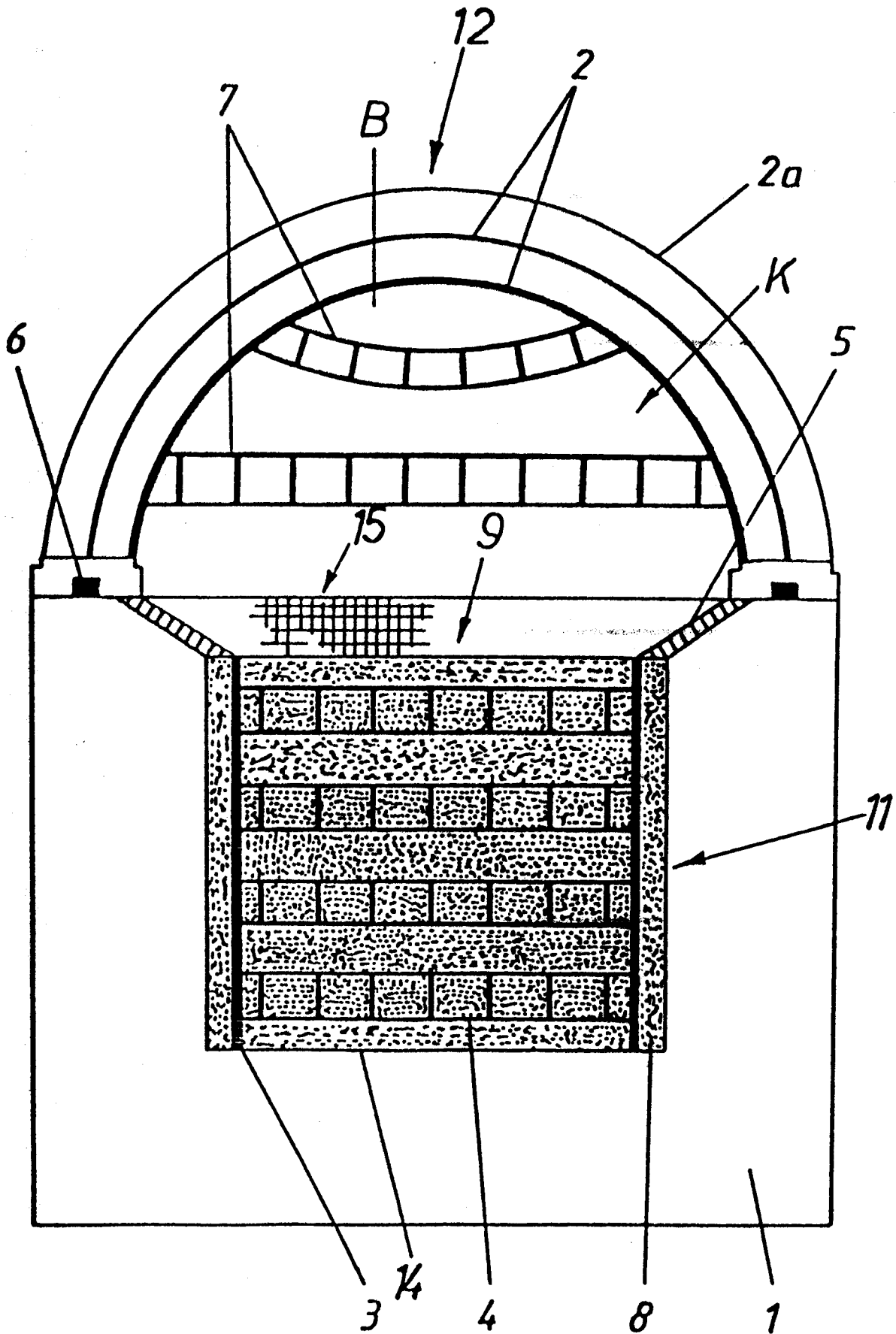
30

12. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die vakuumdichte Haube (12) mit schleusenartigen Türen ausgerüstet ist.

35

13. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kammeroberteil als halbzylinderförmige Haube (12) ausgebildet ist.
- 5
14. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche mit einer Vakuumanlage, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumanlage im Inneren der Stahlkuppel unter gleichzeitiger Erhöhung der Abdichtung den Unterdruck erzeugt.
- 10
15. Explosionskammer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kammeroberteil von einer Krananlage übergriffen wird, die nach Verfahren der Stahlkuppel eine Beschickung der Werkstückauflagefläche (9) ermöglicht.
- 15

1/1





DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. 4)
D, Y	DE-A-2 645 347 (INSTITUT GIDRODINAMIKI SIBIRSKOGO OTDELENIA AKADEMII NAUK SSSR) * Whole document *	1-3, 6- 15	B 21 D 26/08
Y	FR-A-1 555 786 (TSENTRALNOE PROEKTNO-KONSTRUKTORSKOE I TEKHNOLGICHES OE BJURO) * Whole document *	1-3, 6- 15	
A	DE-A-3 314 146 (KUZNETSOV)	11	
A	DE-A-3 310 046 (KUZNECOV)		
D, A	FR-A-1 503 072 (BETEILIGUNGS- UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT) & DE-A-1 527 523		
D, A	DE-A-1 933 276 (ATLAS-MAK MASCHINENBAU)		
D, A	DE-A-1 652 627 (FRIED KRUPP)		TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl. 4)
			B 21 D F 42 D B 23 K
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 24-09-1986	Examiner PEETERS L.

EPO Form 1500 (03/86)

**CATEGORY OF CITED DOCUMENTS**

X : particularly relevant if taken alone  
 Y : particularly relevant if combined with another document of the same category  
 A : technological background  
 O : non-written disclosure  
 P : intermediate document

T : theory or principle underlying the invention  
 E : earlier patent document, but published on, or after the filing date  
 D : document cited in the application  
 L : document cited for other reasons

& : member of the same patent family, corresponding document