

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84105902.5

51 Int. Cl.³: **G 21 F 5/00**

22 Anmeldetag: 24.05.84

30 Priorität: 11.06.83 DE 3321250

71 Anmelder: **TRANSNUKLEAR GmbH**,
Postfach 11 00 30 Rodenbacher Chaussee 6,
D-6450 Hanau 11 (DE)

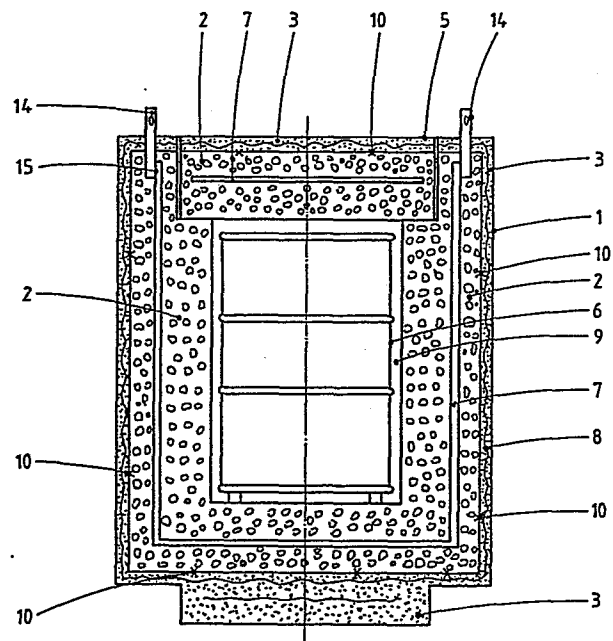
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 19.12.84
Patentblatt 84/51

72 Erfinder: **Vygen, Peter, Dr. Dr.-Ing.**, Zum Oberwald 16,
D-8755 Alzenau (DE)
Erfinder: **Christ, Bernhard, Dr. Dipl.-Chem.**,
Schwalbenstrasse 22, D-6090 Rüsselsheim (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE GB LI SE**

64 **Betonbehälter zur Aufnahme bioschädlicher Stoffe.**

57 Betonbehälter für bioschädliche, insbesondere radioaktive Abfälle, bestehend aus einem Grundkörper mit Deckel und Aufhängeeinrichtungen, müssen unfall- und feuergeschützt sein. Diesen Schutz erreicht man, wenn zumindest der Grundkörper aus einer inneren und einer äußeren Schale besteht, wobei der Beton der äußeren Schale eine geringere Druckfestigkeit als der Beton der inneren Schale besitzt.



EP 0 128 418 A1

1

Transnuklear GmbH

5

6450 Hanau 11

10

Betonbehälter zur Aufnahme bioschädlicher Stoffe

15

Gegenstand der Erfindung ist ein Betonbehälter mit Stahlbewehrung zur Aufnahme bioschädlicher Stoffe, insbesondere zur Aufnahme radioaktiver Abfälle, bestehend aus einem Grundkörper mit Deckel sowie Aufhängeeinrichtungen.

20

25

30

Bioschädliche Stoffe, wie gefährlicher Industriemüll und insbesondere radioaktive Abfälle aus kerntechnischen Anlagen, Industrie und Krankenhäusern, müssen entsprechend den gesetzlichen Erfordernissen verpackt werden, ehe sie in einer geeigneten Deponie gelagert werden dürfen. Vielfach werden dazu Betonbehälter verwendet, in denen die meist von Blechemballagen umschlossenen bioschädlichen Stoffe eingebracht werden. Die Betonbehälter müssen stabil ausgelegt sein und fallweise radioaktive Strahlung abschirmen, damit die Sicherheit der Biosphäre bei der Handhabung, dem Transport und bei der Zwischen- und Endlagerung gewährleistet ist. Das gilt besonders auch für Unfallsituationen.

35

Bekannte Betonbehälter, wie in den DE-GM 77 36 411 und DE-GM 79 20 754 beschrieben, besitzen den Nachteil, daß sie stoßempfindlich sind und bei unsachgemäßer Handhabung gravierende Abplatzungen und Ausbrüche sowie durchgehende

1

Risse im Beton entstehen können, so daß die Integrität der Behälter nicht sichergestellt bleibt. Vor allem bei Transportunfällen, wie Absturz bzw. Fall aus mehreren Metern
5 Höhe und Bränden, können erhebliche Schäden an den Betonbehältern auftreten, wodurch eine Gefährdung der Umgebung durch das bioschädliche Behälterinventar, z. B. durch radioaktive Strahlung, erfolgen kann.

10

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, einen Betonbehälter mit Stahlbewehrung zur Aufnahme bioschädlicher Stoffe, insbesondere zur Aufnahme radioaktiver Abfälle, zu schaffen, bestehend aus einem Grundkörper mit
15 Deckel sowie Aufhängeeinrichtungen, der auch bei unsachgemäßer Handhabung, Unfällen und Schadensfeuer den sicheren Einschluß des Behälterinventars ohne Gefährdung der Umgebung ermöglicht.

20

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest der Grundkörper aus einer inneren Schale und einer äußeren Schale besteht, wobei der Beton der dünneren äußeren Schale eine geringere Druckfestigkeit als der Beton der inneren Schale besitzt. Auch der Deckel des Behälters
25 kann entsprechend aufgebaut sein.

30

Vorzugsweise beträgt die Dicke der äußeren Schale 2 bis 6 cm und ist aus einem porösem Beton gefertigt. Es ist auch günstig, wenn der Beton der äußeren Schale geschäumte Kunststoffkügelchen enthält. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zwischen der inneren Schale und der äußeren Schale eine Schicht aus nicht brennbaren schlecht wärmeleitenden Kunststoffen, Glasfasern oder Grafitfasern angeordnet ist. Vorzugsweise ist die innere Schale mit der äußeren Schale
35 durch Sollbruchstellen und/oder Verformungsbereiche aufweisende Anker verbunden.

1

Die Aufhängeeinrichtungen des Betonbehälters sind vor-
teilhafterweise über Sollbruchstellen bildende Verknüpfun-
gen und/oder Verformungselemente mit der Bewehrung der
5 inneren Schale verbunden. Zusätzlich können sie auch noch
mit der Bewehrung der äußeren Schale verbunden sein. Als
günstig hat es sich außerdem erwiesen, wenn die Ver-
knüpfungen und die Verformungselemente in Beton oder
10 anderes Dämpfungsmaterial eingebettet sind, wobei hierzu
ein Beton verwendet wird, der die Betonqualität der
äußeren Schale besitzt.

Die Abbildungen I bis IV zeigen schematisch einen erfin-
15 dungsgemäßen Betonbehälter in beispielhafter Ausführungs-
form, wobei Abbildung I einen Längsschnitt, Abbildung II
die Details zwischen innerer und äußerer Schale und die
Abbildungen III und IV die Anordnung der Aufhängeeinrich-
tungen wiedergeben.

20

Der zylindrische, würfel- oder quaderförmige Betonbehälter,
besteht aus einem Grundkörper (1) und einem Deckel (5),
die beide mit einer Stahlbewehrung (7) versehen sind.
Außerdem sind am Betonbehälter Aufhängeeinrichtungen in
25 Form von Tragösen (14) oder Eckbeschlägen (16) befestigt.
Im Behälterinnern befinden sich die radioaktiven Stoffe,
zumeist in einem Blechfaß (6) eingeschlossen. Der Zwischen-
raum zwischen Blechfaß (6), Grundkörper (1) und Deckel (5)
kann ein Verfüllmaterial enthalten. Der Grundkörper (1)
30 und gegebenenfalls auch der Deckel (5) bestehen aus einer
inneren Schale (2) und einer äußeren Schale (3). Die innere
Schale (2) ist aus Beton hoher Druckfestigkeit, z. B.
Schwerbeton (Druckfestigkeit: $60-64 \text{ N/mm}^2$, Dichte: $3,5-3,7 \text{ g/cm}^3$)
gefertigt und weist gegenüber der aus Beton
35 niedrigerer Festigkeit hergestellten äußeren Schale (3)
eine wesentliche größere Dicke auf. Während die Betondicke

1

der inneren Schale (2) oft 15 bis 20 cm betragen kann, ist die Dicke der äußeren Schale (3) geringer als 10 cm. Die
5 äußere Schale (3) ist mit einer Bewehrung (8) versehen, die im Vergleich zur starken Stahlbewehrung (7) der inneren Schale (2), welche die Sicherheits-, Trag-, Stabilitäts- und gegebenenfalls die hauptsächliche Strahlenabschirmfunktion erfüllt, von geringerer Stärke ist. Beispiels-
10 weise besteht die Bewehrung (8) aus einem Maschendrahtgeflecht, gewelltem Lochblech oder aus einer geeigneten Drahtspirale. Die äußere Schale (3) übernimmt wegen der entsprechend gewählten geringen Betongüte in Verbindung mit der geringeren Schichtdicke und der schwächeren Bewehrung
15 energieverzehrende Stoßdämpfungs- und Sollbruchfunktionen am Behälter.

Beim Schadensfall wird nur die äußere Schale (3) beschädigt oder zerbricht, ohne daß die Sicherheitsfunktionen der
20 inneren Schale (2) beeinträchtigt werden. Das gilt auch für ein Schadensfeuer, das allenfalls die äußere Schale (2) beschädigt. Als günstig für die Stoßdämpfung hat es sich erwiesen, wenn die äußere Schale (3) eine Dicke von 3 bis 6 cm aufweist. Aus Gewichts-, Dämpfungs- und Wärme-
25 isolationsgründen ist es vorteilhaft, als Material für die äußere Schale (3) porösen Beton zu verwenden. Dazu geeignet sind u.a. Gasbeton, Naturbimsbeton, Blähton- und Blähschieferbeton, Hüttenbimsbeton und Aschesinterbeton. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Beton der äußeren
30 Schale (3) geschäumte Kunststoffkügelchen enthält.

In manchen Anwendungsfällen ist es günstig, wenn zwischen der inneren Schale (2) und der äußeren Schale (3) eine
Schicht (4) aus nicht brennbaren Kunststoffen, z. B. in
35 geschäumter Form, Glasfasern, z.B. als Matten, oder Grafit-

1

fasern, z. B. als Flies, angeordnet ist. Diese Schicht (4)
verbessert wegen der elastischen Eigenschaften der
5 genannten Materialien zusätzlich die Stoßdämpfung und
Wärmeisolation.

Der erfindungsgemäße Betonbehälter ist einfach herstellbar.
Zunächst kann die innere Schale (2), die außen mit Ankern
10 (10) versehen ist, gefertigt werden. Dabei ist es gegebenen-
falls möglich, den äußeren Bereich der inneren Schale (2)
durch Eingießen von Matten oder Draht zu verstärken.
Anschließend wird durch Ausgießen des Zwischenraumes
zwischen der inneren Schale (2) und einer Betongußform
15 die äußere Schale (3) über die Ankerbefestigungen (11)
angegossen. Die Schicht (4) wird vor dem Betonieren der
äußeren Schale (3) um die bereits betonierte innere Schale
(2) gelegt. Auch das Aufbetonieren der äußeren Schale (3)
im Deckel- und Stirnseitenbereich bereitet keine Schwierig-
20 keiten.

Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn
die innere Schale (2) mit der äußeren Schale (3) durch
Sollbruchstellen (11) und/oder Verformungsbereiche (12)
25 aufweisende Anker (13) verbunden ist. Als Anker (13) mit
Sollbruchstellen (11) können Eisenstäbe oder Drähte ver-
wendet werden, deren Querschnitt an der Sollbruchstelle
(11), die sich entweder innerhalb der äußeren Schale (3),
innerhalb der Schicht (4) oder im Nahtstellenbereich beider
30 Schalen befinden, entsprechend geschwächt ist. Auch sind
Anker, die sich bei Überschreitung einer zulässigen Druck-
beanspruchung durch Abscheren als zwei Teile ineinander-
schieben, einsetzbar. Als Anker (13) mit Verformungs-
bereichen (12), die sich in entsprechenden Positionen wie
35 die Sollbruchstellen (11) befinden können, sind Anker

1

mit Sicken oder spiralfederähnliche Anker einsetzbar. Die
Anker (13) nehmen entweder Verformungsenergie auf oder
5 bewirken ein gezieltes Abplatzen der äußeren Schale (3)
und deren energieverzehrendes Zerbröseln im Bedarfsfall.

Besonders günstig ist es, wenn die Aufhängeeinrichtungen
(14, 16) über Sollbruchstellen bildende Verknüpfungen
10 (15, 19) und/oder Verformungselemente (18) mit der
Bewehrung (7) verbunden sind, wobei die Verknüpfungen
(15, 19) bzw. die Verformungselemente (18) von Beton (20),
dessen Qualität der Betonqualität der äußeren Schicht (3)
entspricht, oder von anderem Dämpfungsmaterial umgeben
15 sind. Vorteilhafterweise werden die Aufhängeeinrichtungen
(14, 16) zusätzlich mit der Bewehrung (8) der äußeren
Schale (3) verbunden.

Bei einem Fall oder starken Stoß auf die Tragösen (14)
20 oder auf die ebenfalls als Aufhängeeinrichtungen dienen-
den Eckbeschläge (16), letztere meist bei würfel- oder
quaderförmigen Betonbehältern verwendet, deckel- und
auch oft bodenseitig angebracht, wird die Energie über
die Sollbruchstellen bildende Verknüpfungen (15), oder
25 Verformungselemente (18) verzehrt.

So ist es beispielsweise möglich, die Tragösen (14) an die
Bewehrung (7) der inneren Schale (2) seitlich z. B. durch
eine Schweißnaht zu verbinden, daß diese Verknüpfung (15)
30 als Sollbruchstelle bei unzulässiger Belastung wirksam
wird. Der in einer Schutzhülse (17) befindliche Beton (20)
wirkt dann als stoßdämpfender Puffer. Die innere Schale (2)
wird auf diese Weise geschützt. Die Tragöse (14) kann
auch zusätzlich an der Bewehrung (8) befestigt sein. Erfolgt
35 ein starker Stoß oder Sturz auf die Eckbeschläge (16),

1

wird die zu verzehrende Energie teils über die Bewehrung (8) der äußeren Schale (3) teils über Verformungselemente (18) bzw. als Sollbruchstellen ausgebildete Verknüpfungen (19) analog der Sollbruchstelle an den Tragösen (14) auf den dann zerbröckelnden Beton (20) übertragen und vernichtet. Anstatt des Betons (20) ist auch anderes geeignetes Dämpfungsmaterial verwendbar.

10

Mit seiner äußeren Schale (3) besitzt der erfindungsgemäße Betonbehälter einen wirksamen und billigen Schutz der Integrität der inneren Schale (2) bei Fall, Stoß und Brand. Kosten-, Material- und Handhabungsaufwand sind gering.

15

In vielen Anwendungsfällen kann der erfindungsgemäße Betonbehälter sogar aufwendige und teure Stahlbehälter ersetzen.

20

25

30

35

1

Transnuklear GmbH

5

6450 Hanau 11

Patentansprüche:

10

- 15 1. Betonbehälter mit Stahlbewehrung zur Aufnahme bio-
schädlicher Stoffe, insbesondere radioaktiver Abfälle,
bestehend aus einem Grundkörper mit Deckel sowie Auf-
hängeeinrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß
zumindest der Grundkörper (1) aus einer inneren Schale
20 (2) und einer äußeren Schale (3) besteht, wobei der
Beton der dünneren äußeren Schale (3) eine geringere
Druckfestigkeit als der Beton der inneren Schale (2)
besitzt.
- 25 2. Betonbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die äußere Schale (3) eine Dicke von 2 bis 6 cm
aufweist.
- 30 3. Betonbehälter nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Material der äußeren Schale (3) aus
porösem Beton besteht.
- 35 4. Betonbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß der Beton der äußeren Schale (3)
geschäumte Kunststoffkügelchen enthält.

1

5. Betonbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß zwischen der inneren Schale (2)
5 und der äußeren Schale (3) eine Schicht (4) aus nicht
brennbaren, schlecht wärmeleitenden Kunststoffen, Glas-
fasern oder Grafitfasern angeordnet ist.

10 6. Betonbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß die innere Schale (2) mit der
äußeren Schale (3) durch Sollbruchstellen (11) und/oder
Verformungsbereiche (12) aufweisende Anker (13) ver-
bunden ist.

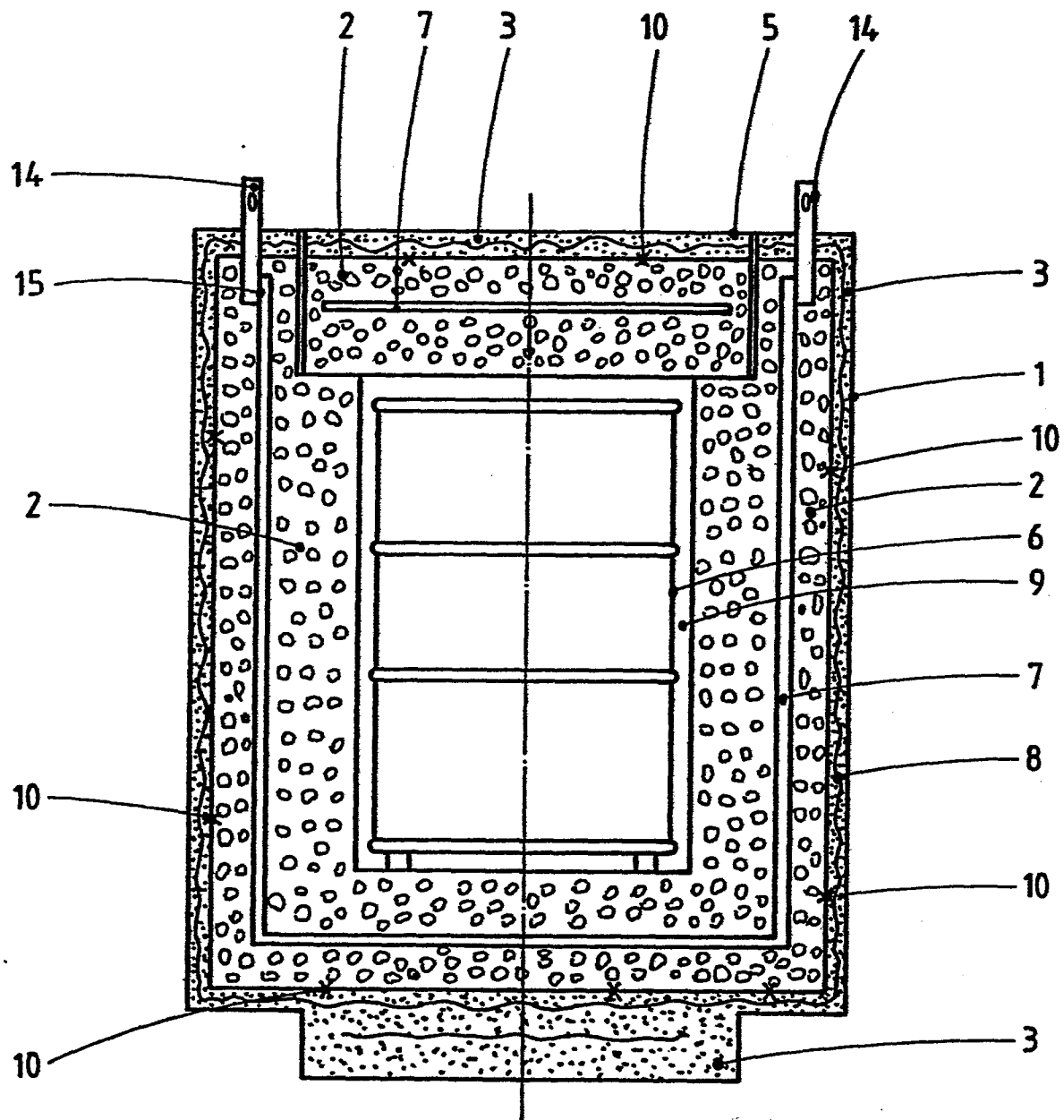
15 7. Betonbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, daß die Aufhängeeinrichtungen (14, 16)
über Sollbruchstellen bildende Verknüpfungen (15, 19)
und/oder Verformungselemente (18) mit der Bewehrung (7)
der inneren Schale (2) verbunden sind.

20 8. Betonbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß die Verknüpfungen (15, 19) und die
Verformungselemente (18) von Beton (20), dessen
Qualität der Betonqualität der äußeren Schale (3) ent-
spricht, oder von anderem Dämpfungsmaterial umgeben
25 sind.

30 9. Betonbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Aufhängeeinrichtungen (14, 16)
zusätzlich mit der Bewehrung (8) der äußeren Schale
(3) verbunden sind.

35

1/4

Abbildung I

2/4

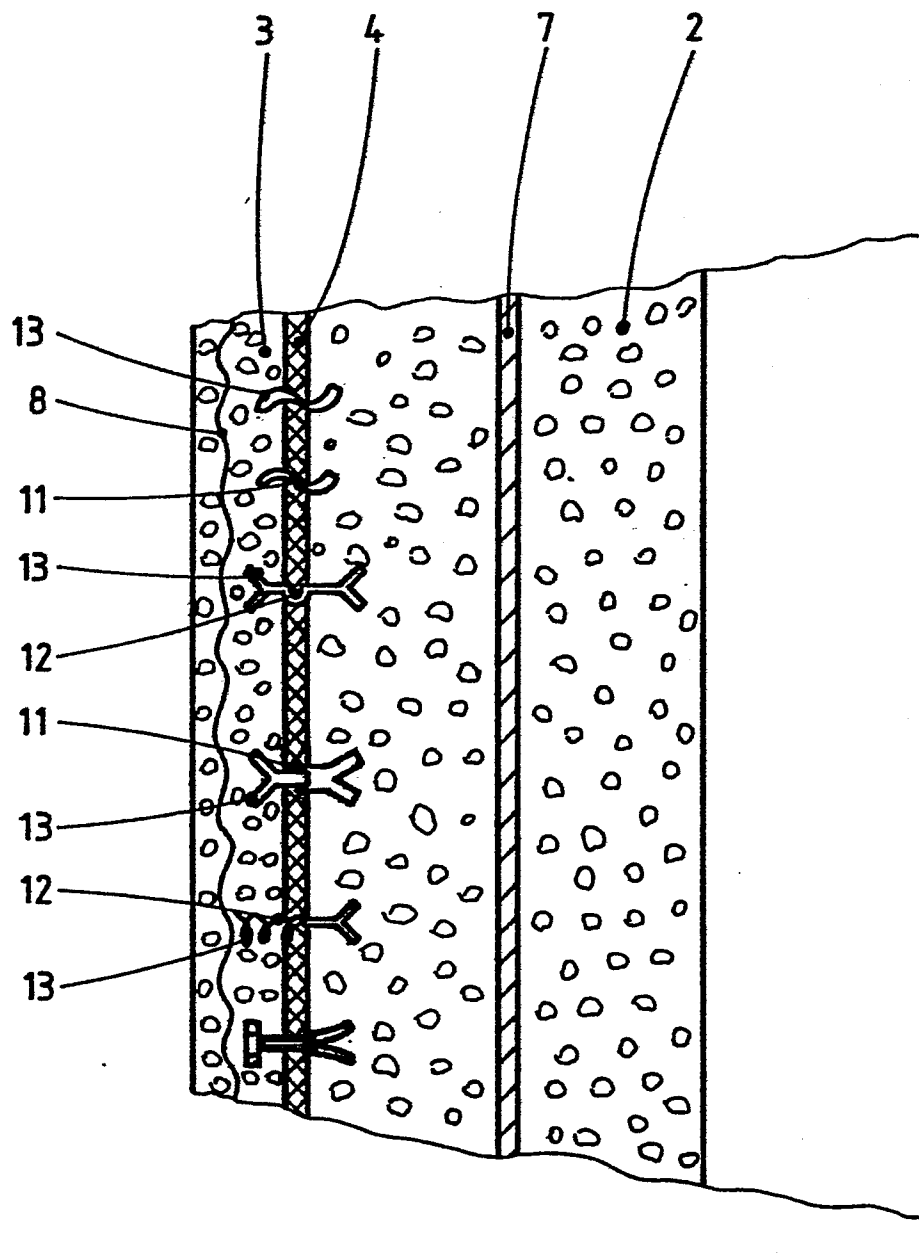


Abbildung II

3/4

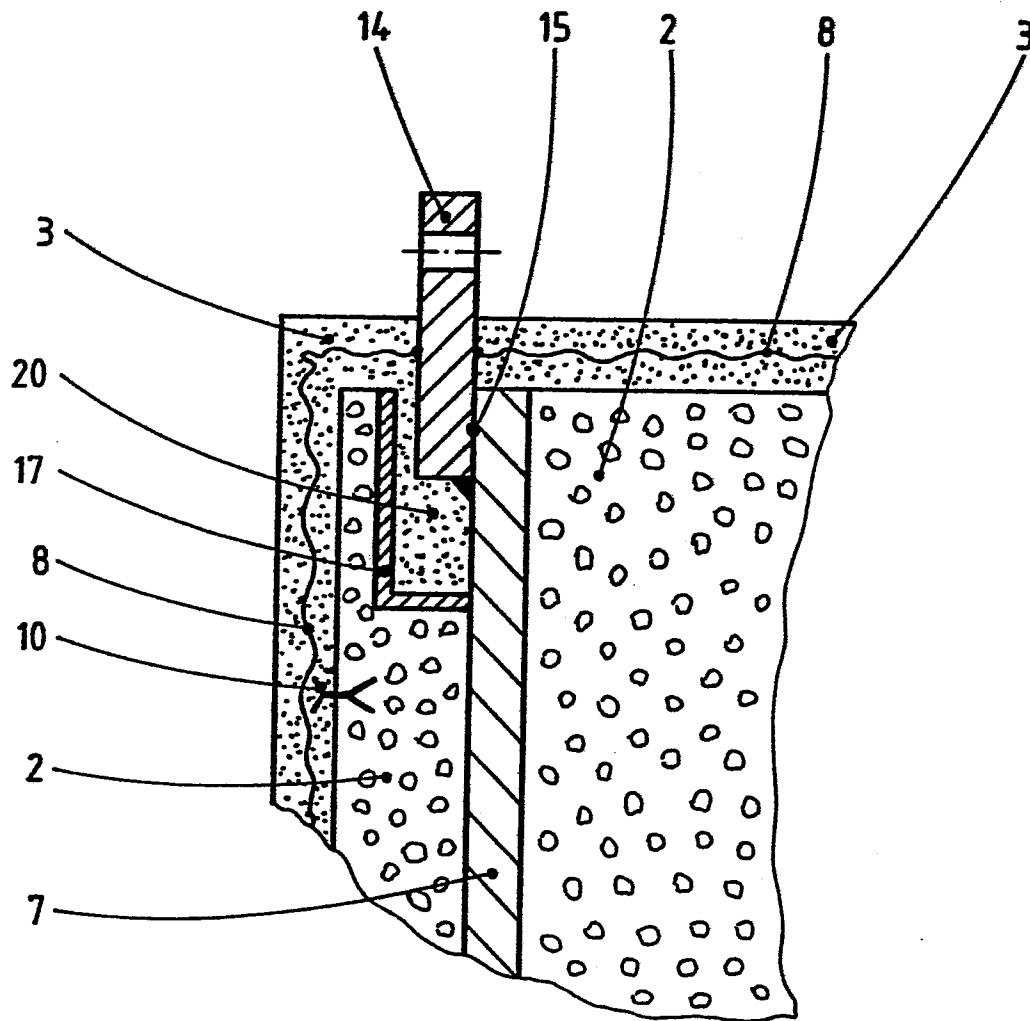
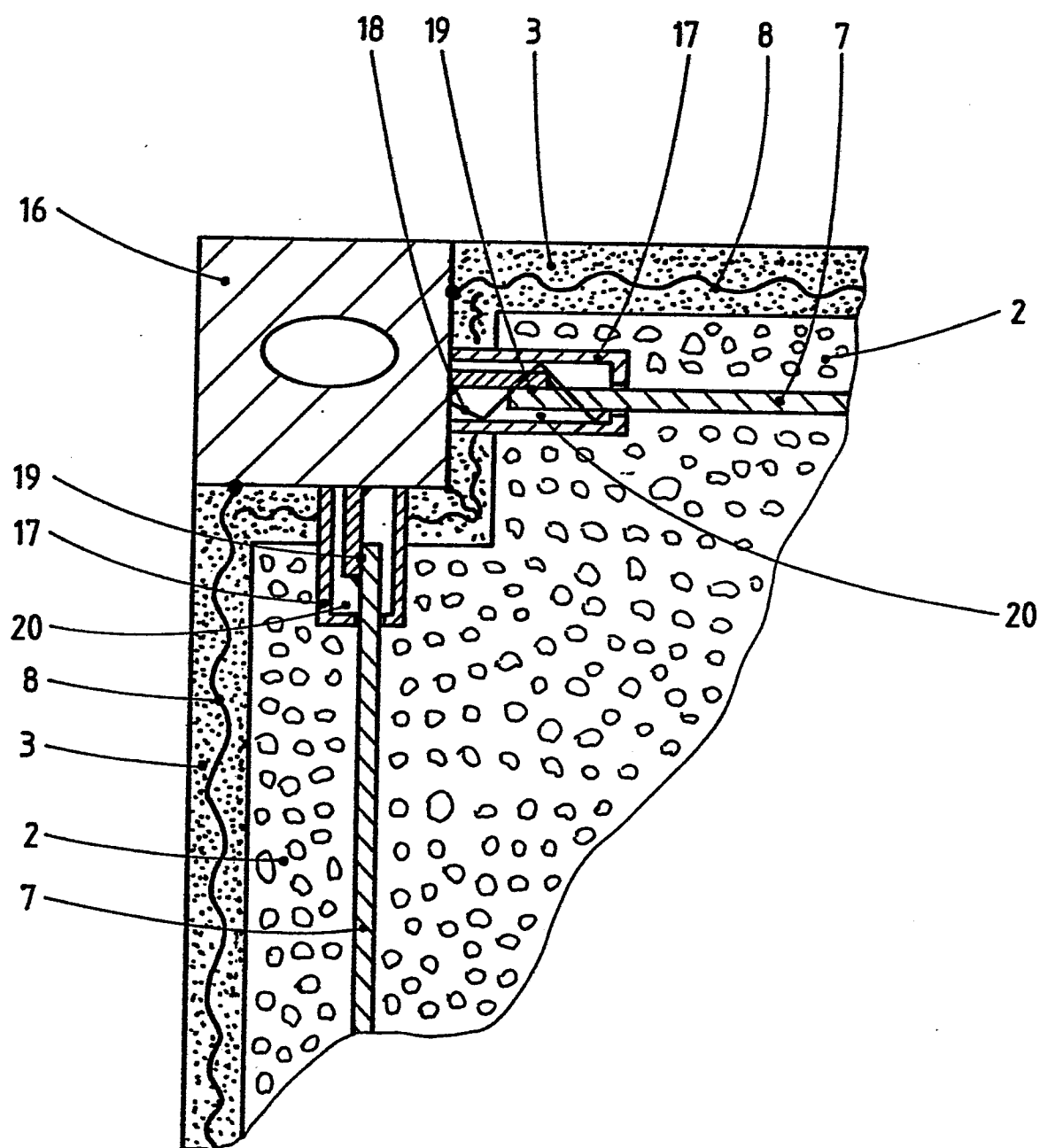


Abbildung III

0128418

4/e

Abbildung IV



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	FR-A-2 445 590 (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * Seite 2, Zeilen 21-40; Seiten 3,4; Abbildungen *	1	G 21 F 5/00
Y	FR-A-1 411 473 (LEMER) * Ansprüche 1,2,3; Abbildungen *	1	
A	FR-A-1 278 475 (A. ROBINSON) * Ansprüche; Abbildungen *	5	
A	US-A-4 123 392 (W.C. HALL et al.) * Ansprüche 1,2,3 *	4	
A	DE-A-3 015 553 (STEMPELKAMP GIESSEREI) * Seite 6, Zeilen 12-26; Abbildungen *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) G 21 F 5/00 G 21 F 9/00 G 21 F 1/00
A	FR-A-2 495 817 (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * Seite 4, Zeilen 12-40; Seiten 5,6; Abbildung *	1	
A	FR-A-2 055 982 (TRANSDUCLEAIRE) * Ansprüche 1,2,3,10,11; Abbildungen *	1,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-09-1984	Prüfer ASSI G.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	DE-A-2 338 480 (GES. FÜR KERNFORSCHUNG) * Seite 5, Zeilen 30-34; Seite 6, Zeilen 1-10; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-09-1984	Prüfer ASSI G.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			