

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 825

(22) Přihlášeno: 18.09.1996

(30) Právo přednosti:
19.09.1995 BE 1995/9500769

(40) Zveřejněno: 15.07.1998

(Věstník č. 7/1998)

(47) Uděleno: 30.12.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.02.2003
(Věstník č. 2/2003)

(86) PCT číslo: PCT/EP96/04080

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/011239

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

E 04 C 5/01

(73) Majitel patentu:

N. V. BEKAERT S. A., Zwevegem, BE;

(72) Původce vynálezu:

Lambrechts Ann. Herentals, BE;

(74) Zástupce:

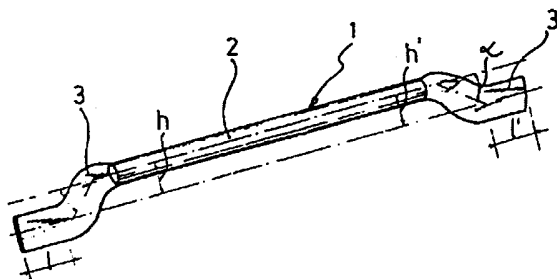
Hakr Eduard Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000;

(54) Název vynálezu:

**Ocelový drátový prvek pro vmíchání do následně
tvrdnoucích materiálů**

(57) Anotace:

Vynález se týká ocelového drátového prvku (1), určeného pro vmíchání do měkkých a následně vytvrditelných materiálů a sestávajícího z hákovitě tvarovaných konců (3) a střední části (2), jejíž poměr délky k průměru je mezi 20 a 100, přičemž střední část (2) drátového prvku (1) má v podstatě kruhový průřez v zásadě v celé své délce a hákovitě tvarované konce (3) drátového prvku (1) jsou deformovány zploštěním.



Ocelový drátový prvek pro vmíchání do následně tvrdnoucích materiálů

Oblast techniky

5

Vynálezu se týká ocelového drátového prvku určeného pro vmíchání do měkkých a následně vytvrditelných materiálů a sestávajícího z hákovitě tvarovaných konců a střední části, jejíž poměr délky k průměru je mezi 20 a 100.

10

Dosavadní stav techniky

Drátové prvky tohoto druhu, určené pro vyztužování vytvrditelných materiálů, zejména betonu, jsou známy z NL-PS 160 628 a odpovídajících US 3 899 667 a US 3 942 955, u kterých je majitelem patentu firma N.V.BEKAERT S.A., přičemž tyto drátky jsou prodávány pod označením DRANIX. Technické parametry ocelových drátků a vláken DRAMIX jsou popsány v tiskovině vydané firmou Bekaert s označením AS-20-01 (4 stránky) a AS-20-02 (3 stránky) v dubnu 1995.

Ocelovými drátovými prvky nebo drátky s hákovitě tvarovanými konci se na jedné straně rozumí ocelové drátky s ohnutými konci nebo konci vytvarovanými do tvaru L, které jsou popsány v NL-PS 160 628, a také ocelové drátky s konci vytvarovanými do tvaru Z, které jsou popsány v tiskovinách AS-20-01 a AS-20-02. V následující části popisu budou ocelové drátky s konci vytvarovanými do tvaru Z nebo L podrobněji popsány v dalším popisu, objasňujícím příkladná provedení na výkresech.

Přidáváním ocelových drátků do betonu se má dosáhnout zvýšení pevnosti v tahu za ohybu u vyztuženého betonového prvku. Význam pojmů pevnost v tahu za ohybu, ohybová pevnost a ekvivalentní pevnost v tahu za ohybu u betonu vyztuženého ocelovými drátky tvořícími rozptýlenou výztuž betonu jsou popsány v holandském doporučení 35 vydaném Občansko-technickým centrem pro provádění výzkumu a předpisů (zkráceně CUR 35) a belgických normách NBN B15-238 a NBN B15-239.

Při přidávání ocelových drátků a vláken do betonu bylo zjištěno, že ohybová pevnost a ekvivalentní pevnost v tahu za ohybu se výrazně zvyšuje se zvětšováním množství ocelových drátků.

Jednou z nevýhod tohoto druhu vyztužování je skutečnost, že výrobní náklady takto vyztuženého betonu se zvyšují se zvyšováním množství výztužných ocelových drátků, přidávaných do betonu. Z tohoto důvodu a také z řady dalších důvodů bylo navrhováno velké množství nových typů ocelových drátků, majících mnoho variant tělesných vytvoření, jejichž cílem bylo vždy dosažení odpovídajícího zlepšení technických parametrů betonu vyztuženého ocelovými drátky a vlákny i při přidání menších množství ocelových drátků do betonu.

Významná skupina ocelových drátků, která přináší podstatné zlepšení technických parametrů betonu vyztuženého rozptýlenou výztuží tvořenou ocelovými drátky, je představována skupinou ocelových drátků opatřených hákovitě tvarovanými konci, jak bylo uvedeno v předchozí části.

Úkolem vynálezu je vytvořit nový typ ocelových drátových prvků, se kterými jsou technické parametry betonu vyztuženého rozptýlenou výztuží z ocelových drátků dále zlepšeny, popřípadě které umožňují snížení výrobních nákladů betonu vyztuženého těmito drátky díky tomu, že požadované technické parametry betonu vyztuženého ocelovými drátky je možno dosáhnout přidáním menšího množství ocelových výztužných prvků do betonu.

Podstata vynálezu

5 Tento úkol je vyřešen ocelovým drátovým prvkem typu uvedeného v úvodu popisu, jehož podstata spočívá v tom, že střední část drátového prvku má v podstatě kruhový průřez v zásadě v celé své délce a hákovitě tvarované konce drátového prvku jsou deformovány zploštěním.

10 Je třeba připomenout, že technická myšlenka týkající se zplošťování ocelových drátků v celé jejich délce je již známa z JP-PS 6-294017. Z DE-GM 92 07598 je zase známo zplošťování pouze střední části ocelového drátku, opatřeného hákovitě tvarovanými konci. Z US 4 233 364 je známo používání přímých ocelových drátků bez tvarovaných konců, které by byly tvarovány například do tvaru Z nebo L. Konce těchto drátků jsou zploštěny a opatřeny přírubou ohnutou do roviny v podstatě kolmé na rovinu zploštělých konců.

15

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na výkresech, kde znázorňují

20

obr. 1 axonometrický pohled na první příkladné provedení ocelového drátového prvku, jehož konce vyhnuté do tvaru Z jsou zploštěny v rovině, která je rovnoběžná s rovinou drátového prvku,

25

obr. 2 axonometrický pohled na druhé příkladné provedení ocelového drátového prvku, jehož konce vyhnuté do tvaru Z jsou zploštěny v rovině, která je kolmá na rovinu drátového prvku,

30

obr. 3a a 3b axonometrický pohled na dvě varianty třetího příkladného provedení ocelového drátového prvku, u kterého jsou konce vytvarované do tvaru Z zploštěny v rovině, která je kolmá na rovinu drátového prvku, přičemž v tomto příkladu se míra zploštění mění po délce zploštělých konců, a

35

obr. 4 až 7 podélné řezy čtyřmi různými příklady provedení ocelových drátových prvků s konci vytvarovanými do tvaru L.

Příklady provedení vynálezu

40

Obr. 1 znázorňuje první příkladné provedení ocelového drátového prvku 1 nebo drátku podle vynálezu. Drátový prvek 1 sestává ze střední části 2 a z konců 3 tvaru Z. Konce 3 tvaru Z se do požadovaného tvaru upravují ohýbáním nebo zvlněním původních konců s délkou 1 v úhlu α , dosahujícím do zvlňovací hloubky h. Drátový prvek 1 sestává v podstatě z taženého ocelového drátku a průměr drátového prvku 1 se může pohybovat mezi 0,2 mm do 1,5 mm v závislosti na druhu pozdějšího využití drátového prvku 1, pro které je připravován. Délka střední části 2 je zejména rovna dvacetinásobku až stonásobku průměru drátového prvku 1.

45

U tohoto příkladného provedení podle vynálezu má střední část 2 v podstatě kruhový tvar svého průřezu, který je zachován v podstatě v celé délce této střední části 2, a hákovitě tvarované konce 3 jsou deformovány zploštěním. V příkladném provedení zobrazeném na obr. 1 jsou konce 3 tvaru Z zploštěny v rovině tažení nebo v rovině, která je rovnoběžná s rovinou drátového prvku 1.

50

Příčný průřez zploštělých konců 3 tvaru Z může mít v podstatě pravoúhelníkový nebo oválný tvar. Proto mohou být konce 3 drátového prvku 1, majícího původně kruhový tvar svého příčného průřezu s průměrem 1,05 mm, zploštěny do pravoúhelníkového tvaru svého příčného průřezu s šířkou kolem 0,65 mm a s výškou 1,33 mm. Stupněm zploštění je v této souvislosti míněn poměr původního průměru k šířce pravoúhelníkového příčného průřezu nebo délce malé osy příčného průřezu s oválným tvarem. V tomto příkladu je stupeň zploštění roven $1,05:0,65 = 1,62$. Bylo určeno, že stupeň zploštění má být zejména větší než 1,10 a menší než 3,50. Při příliš malém stupni zploštění je zvýšení ohybové pevnosti betonu vyztuženého ocelovými drátovými prvky 1 méně výrazné. Stejně malého vyztužného účinku je dosahováno při příliš velkém stupni zploštění a kromě toho je pro dosažení takto velkého zploštění nutno vynaložit velké deformální síly. V příkladném provedení drátového prvku 1, zobrazeném na obr. 1, je stupeň zploštění zploštělých konců 3 tvaru Z v podstatě konstantní po celé jejich délce.

Obr. 2 znázorňuje druhé příkladné provedení drátového prvku 1 ve formě drátku podle vynálezu. Rozdíl mezi tělesným vytvořením drátového prvku 1 z obr. 1 a příkladem z obr. 2 spočívá v tom, že v tomto druhém příkladu jsou konce 3 tvaru Z zploštěny v rovině kolmé na rovinu drátového prvku 1.

Obr. 3a znázorňuje první variantu třetího příkladného provedení drátového prvku 1 ve formě tvarovaného drátku podle vynálezu, u které jsou konce 3 tvaru Z stejně jako v příkladu podle obr. 2 zploštěny v rovině kolmé na rovinu drátového prvku 1, ale u které se stupně zploštění zploštělých konců 3 tvaru Z mění podél jejich délky.

Obr. 3b znázorňuje druhou variantu třetího příkladného provedení drátového prvku 1 podle vynálezu, u kterého se stupně zploštění zploštělých konců 3 tvaru Z mění podél jejich délky. Stupeň zploštění je menší v ohybových bodech nebo v ohybech konců 3 tvaru Z než v bezprostředně sousedících částech ohybů.

Obr. 4 až 7 znázorňují podélné řezy čtyř dalších příkladných provedení ocelového drátového prvku 1 s konci 3 vytvarovanými do tvaru L.

Obr. 4 znázorňuje čtvrté příkladné provedení drátového prvku 1 podle vynálezu. Rozdíl mezi příkladem znázorněným na obr. 1 a příkladným provedením znázorněným na obr. 4 spočívá ve skutečnosti, že konce 3 tvaru Z jsou v tomto příkladu nahrazeny konci 3 tvaru L, přičemž tyto konce 3 tvaru L jsou ohnuty do vzájemně opačných směrů.

Obr. 5, 6 a 7 znázorňují další tělesná vytvoření ocelového drátového prvku 1 se zploštělými konci 3 tvaru L, u kterých zploštělé konce 3 tvaru L jsou opatřeny dalšími koncovými tvarovými úpravami pro další zlepšení jejich zakotvení v betonu. Je zřejmé, že kromě znázorněných úprav je možná celá řada dalších tvarových variant, které spadají do rozsahu vynálezu.

Vynález bude nyní blíže objasněn pomocí výsledků provedených zkoušek, provedených na čtyřech různých typech ocelových drátových prvků 1 s konci 3 vytvarovanými do tvaru Z. Těmito čtyřmi typy jsou: základní typ B tvořený ocelovým drátkem s konci tvaru Z, které nejsou zploštěny a jsou tedy vytvořeny podle známého stavu techniky; typ T1, což je ocelový drátek podle obr. 1, typ T2, což je ocelový drátek podle obr. 2; typ T3, což je ocelový drátek podle obr. 3b.

Nejdůležitější mechanické parametry čtyř typů ocelových drátků jsou uvedeny v tabulce 1:

Tabulka 1

	průměr	délka	pevnost v tahu	α	l	h
	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	stupňů	(mm)	(mm)
B	1,05	49	1180	40-50	2,1	2,0
T1	1,05	51	1100	40-50	2,1	2,3
T2	1,05	51	1100	40-50	2,5	2,0
T3	1,05	51	1100	50-60	2,4	2,1

- uvedené hodnoty jsou průměrnými hodnotami z 10 měření;
- 5 - délka L je celkovou délkou drátku v mm
- průměr d je jmenovitý průměr drátku v mm
- pevnost v tahu střední přímé části v N/mm²
- α je úhel, ve kterém je drátový prvek 1 ohnut
- l je délka ohnutých konců 3 v mm
- 10 - h je hloubka zvlnění v mm
- stupeň zploštění typů T1 a T2 je přibližně 1,62 a je stejná v celé délce; stupeň zploštění typu T3 je v průměru rovněž 1,62, i když se po délce mění.

15 Betonové zkušební nosníky (s délkou L = 500 mm, výškou H = 150 mm, šířkou B = 150 mm) byly vytvořeny s výztuží z drátků v množství 20, 30,40 a 50 kg/m³ pro každý typ drátků a potom byly vystaveny čtyřbodovým zatěžovacím zkouškám popsaným v normách CUR 35 nebo NBN B15-238 a NBN B15-239.

20 Zkušební podmínky pro zkoušky byly následující: zkušební základna L = 450 mm a l = 150 mm. Ekvivalentní tahová napětí za ohybu fe 300 (s průhybem j = 1,5 mm) v hodnotách N/mm² je uvedena v následující tabulce 2, ve které n určuje počet zkušebních nosníků podle typů a množství. Zvýšení ekvivalentního napětí v tahu za ohybu fe 300 (j = 1,5 mm) pro typy T1, T2 a T3 v porovnání s hodnotami se základním typem B drátků je uvedeno pro každý případ v procentech (uvedených v závorkách).

25

Tabulka 2

Vlákna (kg/m ³)	B	T1	T2	T3
20	2,2 (n = 6)	2,3 (+5 %) (n = 6)	2,6 (+18) (n = 6)	2,6 (+18) (n = 6)
30	2,9 (n = 5)	2,9 (0) (n = 6)	2,3 (+14) (n = 6)	3,6 (+24) (n = 5)
20	3,2 (n = 6)	3,6 (13) (n = 6)	3,9 (+22) (n = 6)	4,2 (+31) (n = 6)
20	3,8 (n = 6)	4,0 (5) (n = 6)	4,4 (+16) (n = 6)	5,0 (+32) (n = 6)

30 Výsledky zkoušek v tabulce 2 jasně ukazují, že ekvivalentní pevnost v ohybu fe 300 (j = 1,5 mm) se u betonových nosníků vyztužených drátovými prvky 1 typu T1, T2, T3 podle vynálezu výrazně zvyšuje. To znamená, že pro dosažení srovnatelné ekvivalentní pevnosti v tahu za ohybu u betonových konstrukcí vyztužených ocelovými drátky, například u betonových podlah, je postačující přidat do betonu menší množství ocelových drátků podle vynálezu.

Z výsledků zkoušek je možno odvodit, že ocelové drátky typu T2 poskytují lepší výsledky než konstrukce vyztužené drátky typu T1, přičemž vyztužení drátky typu T3 přináší ještě lepší výsledky než vyztužení drátky typu T2.

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Ocelový drátový prvek (1) pro vmíchání do následně tvrdnoucích materiálů v jejich měkkém stavu, opatřený hákovitě tvarovanými konci (3) a střední částí (2) s poměrem její délky k průměru mezi 20 a 100, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že střední část (2) drátového prvku (1) má v podstatě kruhový průřez v zásadě v celé své délce a hákovitě tvarované konce (3) drátového prvku (1) jsou deformovány zploštěním.

15

2. Ocelový drátový prvek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hákovitě tvarované konce (3) drátového prvku (1) jsou zploštěny v rovině, která je rovnoběžná s rovinou drátového prvku (1).

20

3. Ocelový drátový prvek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hákovitě tvarované konce (3) drátového prvku (1) jsou zploštěny v rovině, která je kolmá na rovinu drátového prvku (1).

25

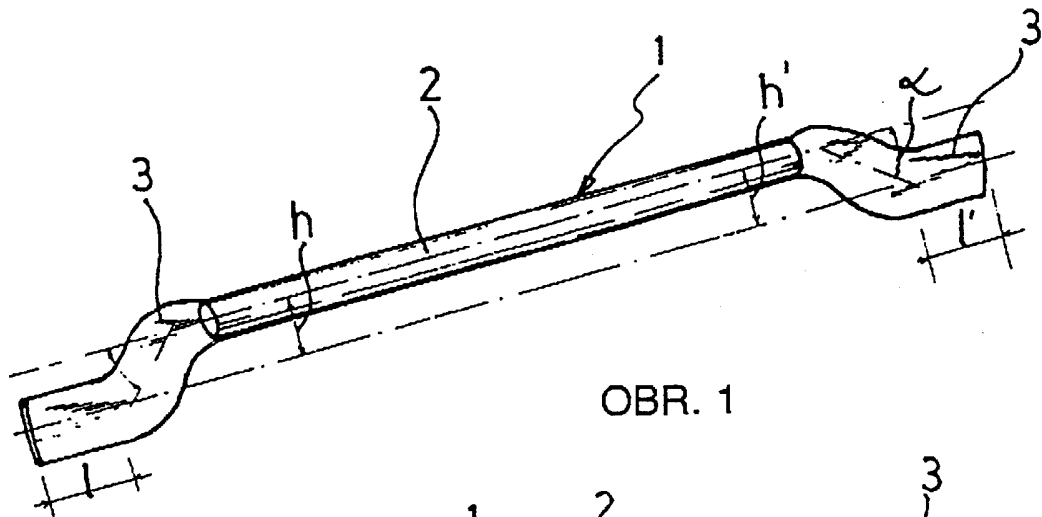
4. Ocelový drátový prvek podle nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stupeň zploštění zploštělých konců (3) drátového prvku (1) je v podstatě konstantní v celé jejich délce.

5. Ocelový drátový prvek podle nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stupeň zploštění zploštělých konců (3) drátového prvku (1) je v celé jejich délce proměnný.

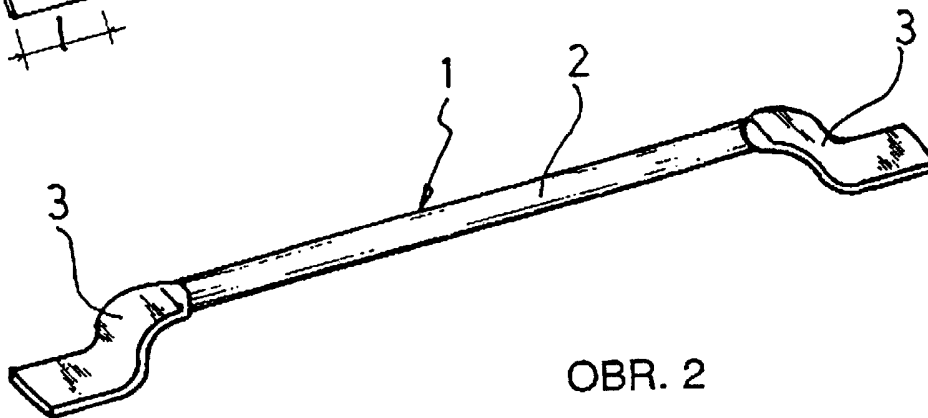
30

35

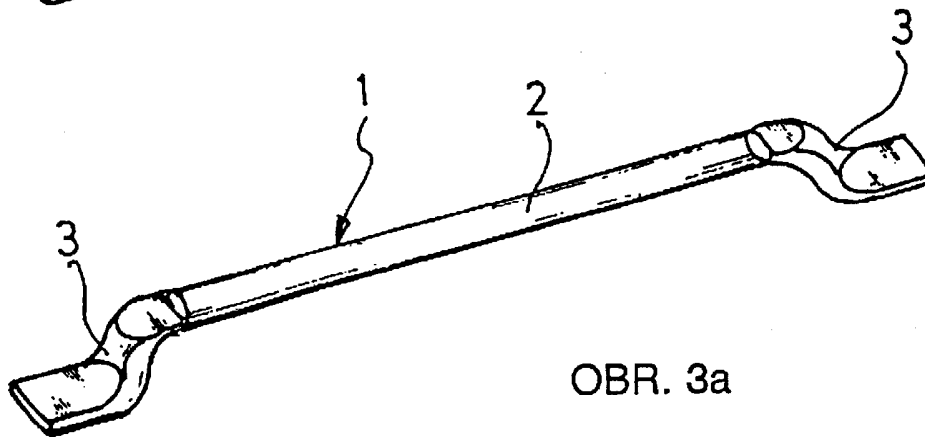
2 výkresy



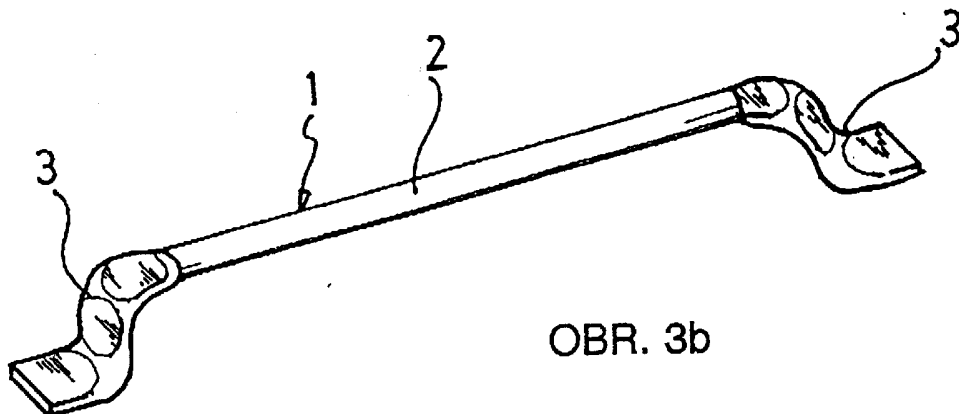
OBR. 1



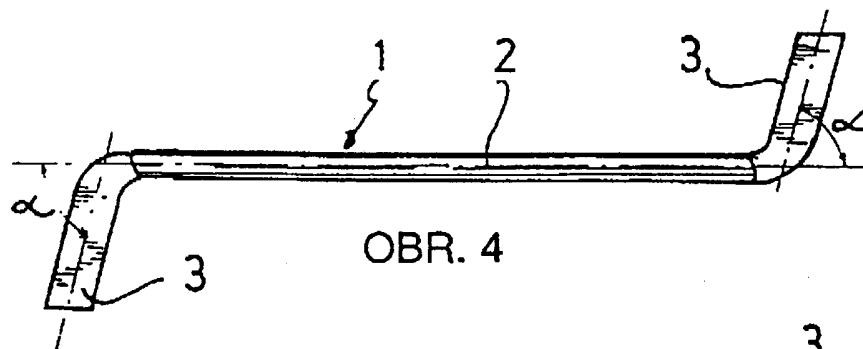
OBR. 2



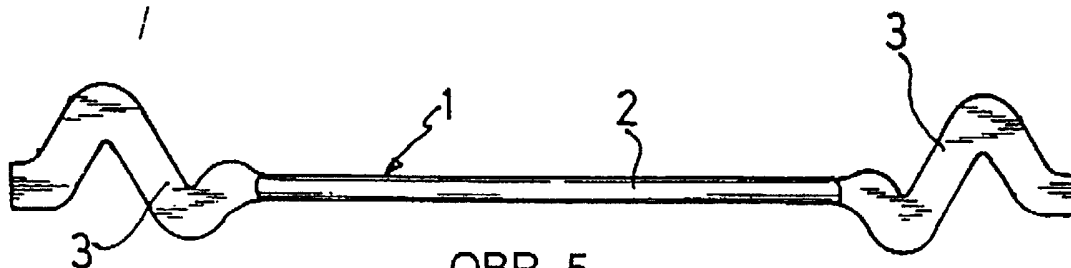
OBR. 3a



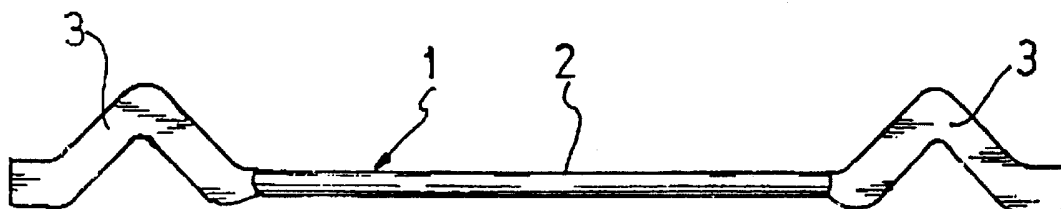
OBR. 3b



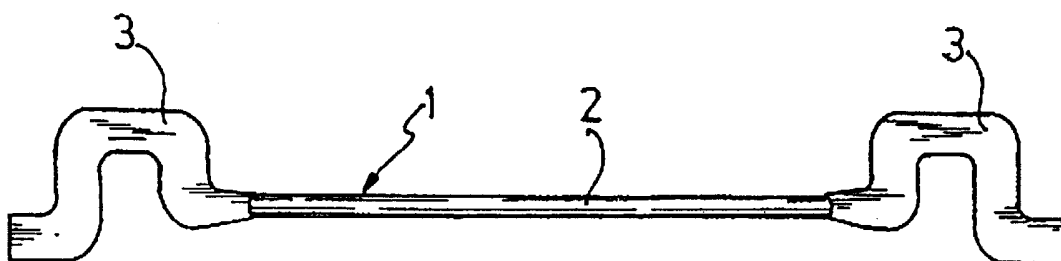
OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6



OBR. 7

Konec dokumentu