

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

33 027

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C08L 1/02 (2006.01)
C08L 3/02 (2006.01)
C08L 3/04 (2006.01)
C08K 5/053 (2006.01)
C08L 91/06 (2006.01)
C08L 91/00 (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36021**
(22) Přihlášeno: **19.03.2019**
(47) Zapsáno: **30.07.2019**

(73) Majitel:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní
Předměstí, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Petr Duchek, CSc., Plzeň, Bolevec, CZ
Daniel Čapek, Plzeň, Východní Předměstí, CZ

(74) Zástupce:
LANGROVA, s.r.o., Skrétova 1011/48, 301 00
Plzeň, Jižní Předměstí

(54) Název užitého vzoru:
**Bioodbouratelný objemový materiál na bázi
celulózy se zlepšenými mechanickými
vlastnostmi, vodná směs pro jeho výrobu a
jednorázová zdravotní pomůcka z tohoto
materiálu**

CZ 33027 U1

Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi, vodná směs pro jeho výrobu a jednorázová zdravotní pomůcka z tohoto materiálu

5

Oblast techniky

Navrhované technické řešení spadá do oblasti bioodbouratelných hmot na bázi celulózy a škrobu, jmenovitě mezi objemové materiály pro jednorázové užití v infekčním prostředí.

10

Dosavadní stav techniky

Stále se prodlužující průměrná délka života člověka s sebou mimo jiné přináší i nutnost zvýšené péče o pacienty, kteří jsou jako málo mobilní a imobilní odkázáni na péči jiných. Pro ležící pacienty po lékařských výkonech a pro imobilní inkontinentní pacienty jsou již dlouho používány různé typy pomůcek ve formě nádob na moč a stolici. Použitými materiály těchto pomůcek jsou převážně kovy (se smaltovaným povrchem), sklo či plasty. Jsou tedy konstruovány jako předměty víceméně dlouhodobého charakteru, kde nedílnou součástí jejich užitého cyklu je důkladná desinfekce před znovupoužitím. Lidské patogeny se stávají stále resistantnějšími vůči mnoha léčivům i desinfekčním prostředkům. Běžným způsobem se je nedaří likvidovat kvantitativně a je třeba používat stále drastičtější metody hygienické sanace a sterilizace těchto pomůcek. To je jednak nákladné, navíc degradačně působící na vlastní materiál pomůcky, což snižuje jeho životnost.

25

Alternativou k výše popsaným materiálům mohou být snadno degradovatelné kompozice na bázi nasávané kartonáže. Základním materiálem je celulóza, s výhodou z odpadních zdrojů. Jako pomocné materiály jsou použita plniva, retenční a odvodňovací prostředky, klíždla, barvy a pigmenty, biocidy apod. Hlavními požadavky na uplatněný materiál jsou zejména jeho mechanické vlastnosti (pevnost v tahu a tlaku), odolnost proti rychlé degradaci vodou (resp. vodou a mýdlem) do teploty 45 °C, nízká hmotnost, snadná manipulace a příznivé hygienické vlastnosti. Tyto materiálové systémy jsou většinou dobře biodegradovatelné jak ve vodě, tak i v půdě. V případě infekčního prostředí probíhá likvidace v kapalném prostředí v macerátoru, kde je spolu s infekčním materiálem (moč, stolice) likvidován i materiál vlastní pomůcky. Jedná se tedy o jednorázové pomůcky bez nutnosti následného hygienického ošetření. Celkově tento typ pomůcek znamená úsporu nákladů.

35

Z hlediska environmentálního se tedy jedná o dobře degradovatelné materiály, nicméně většina z nich obsahuje minimálně jednu složku, která je z pohledu ekologického problematická. Na druhou stranu tyto látky jsou často nezbytné pro klíčové vlastnosti těchto materiálů - pevnost a vodoodpudivost. Příkladem mohou být povrchově aktivní látky, smáčedla obsahující fluór, polyakrylamid, silikony.

40

Hydrofobní biorozložitelná a kompostovatelná kompozice s bariérovými vlastnostmi na bázi přírodních surovin je známa z českého patentu č. 305412. Její podstatou je materiálové složení na bázi přírodních surovin, sestávající z přírodních a/nebo chemicky modifikovaných škrobů a plastifikátoru na bázi glycerolu, z přírodního plniva na bázi minerálních přírodních surovin v množství max. 20 % hmotn. Plnivem je alespoň jeden minerál a/nebo průmyslová hornina ze skupiny: alumosilikáty, oxid křemičitý, křemelina, uhličitán vápenatý a/nebo je plnivem celulóza. Dále sestává z hydrofobizačního činidla ze skupiny vysychavých přírodních olejů a/nebo fermeže. Hydrofobizační činidlo je na povrchu kompozice a/nebo je homogenně rozptýleno v celém objemu kompozice.

50

Jedná se o biologicky dobře odbouratelný materiál. Je však využitelný zejména pro folie, nikoliv pro objemový (samonosný) materiál. Nemá dostatečnou pevnost pro uvažované použití jednorázových pomůcek pro infekční prostředí.

5

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi, vodná směs pro jeho výrobu a jednorázová zdravotní pomůcka vyrobená z tohoto materiálu. Toto technické řešení do značné míry omezuje nedostatky stavu techniky, nebo je zcela odstraňuje. Materiál obsahuje rozvlákněnou celulózu v rozsahu 55 až 95 % hmotn. a dále obsahuje plastifikovaný škrob a/nebo derivát škrobu v rozsahu 5 až 45 % hmotn. (vztaženo na vysušený materiál). Derivátem škrobu je zejména dextrin nebo modifikované škroby. Rozvlákněnou celulózu může s výhodou být odpadní sběrový neklížený papír (noviny).

15

Ve výhodném provedení může materiál obsahovat max. 6 % hmotn. glycerolu. Případná přítomnost glycerolu slouží k plastifikaci některých škrobů.

20

V dalším výhodném provedení může materiál dále obsahovat max. 30 % hmotn. plniva na bázi plastických a/nebo neplastických přírodních a/nebo odpadních surovin. Plnivo lze ovlivňovat zejména mechanické vlastnosti a nasákavost vody. Lze použít např. jíl na bázi montmorillonitu. V tomto provedení je materiál předurčen zejména k využití v suchém prostředí bez výraznějšího vlivu vlhkosti. Při styku s vodou a ostatními kapalinami polární i nepolární povahy dochází k degradaci materiálu. Ta se projevuje rychlým a značným poklesem hodnot mechanických vlastností kompozice (např. pevnost v tahu). Tato degradace je někdy vítána při žádoucím rozkladu (půda, vodní prostředí), jindy je potřeba ji zabránit (např. použití v oblasti pomůcek pro použití ve zdravotnictví).

25

Úprava materiálu pro odolnost vůči vlhkosti se provádí hydrofobizací látkami, které zaručí odpuzování vody, roztoků, emulzí, suspenzí a disperzí po dostatečně dlouhou dobu. To znamená, že nedojde k významné změně mechanických vlastností materiálu (pokles pevnosti v tahu), díky čemuž lze dokončit požadované operace, pro které je materiál a výrobek z něho určen. Pro zajištění požadované míry voděodolnosti může být alespoň část povrchu materiálu opatřena hydrofobizační vrstvou na bázi včelího vosku nebo fermeže nebo kalafuny.

35

Uvedené přísady mohou zpomalit biologickou degradaci materiálu v půdě či vodním prostředí, nicméně ji nezastavují a nejsou toxické. Fluoropolymer, který se v doposud známých výrobcích často pro hydrofobizaci používá, je poměrně drahý, s plně chemickým syntetickým charakterem a příliš pomalu se rozkládající.

40

Vodná směs pro přípravu uvedeného bioodbouratelného objemového materiálu obsahuje ve vodě rozmíchané 1 až 3 % hmotn. rozvlákněné celulózy a 0,05 až 2 % hmotn. plastifikovaného škrobu a/nebo derivátu škrobu.

45

Ve výhodném provedení může směs (analogicky k výše popsanému složení vlastního materiálu) obsahovat max. 0,3 % hmotn. glycerolu. Směs dále může (analogicky k výše popsanému složení vlastního materiálu) obsahovat max. 1 % hmotn. plniva na bázi plastických a/nebo neplastických přírodních a/nebo odpadních surovin.

50

Z popsaného materiálu může být vyrobena jednorázová zdravotní pomůcka. Ta je s výhodou ve tvaru nádoby.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

- 5 Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi v tomto příkladu obsahuje rozvlákněnou celulózu v množství 83,3 % hmotn. Dále obsahuje škrob v množství 14,2 % hmotn. a glycerol v množství 2,5 % hmotn. (vztaženo na vysušený stav).

- 10 Příkladný materiál byl připraven důkladnou dezintegrací 15 g novinového sběrového papíru v 985 g vody, čímž vyniklo 1000 g papírové suspenze.

- 15 Termoplastický škrob (TPS) byl připraven odděleně smícháním 8,5 g bramborového škrobu s 1,5 g glycerolu a 200 ml H₂O při laboratorní teplotě. Směs byla zahřívána za míchání na teplotu 70 až 80 °C až do úplné homogenizace a vyčerení kapalně fáze. Poté byl již termoplastický škrob zahříván dalších 20 min. při teplotě 80 °C. Následně z něj byly za vakua odstraněny vzduchové bubliny.

- 20 Po vychladnutí bylo 60 ml takto připraveného termoplastického škrobu přidáno za míchání k připraveným 1000 g papírové suspenze. Vzniklá vodná směs tedy obsahovala ve vodě rozmíchané 1,39 % hmotn. rozvlákněné celulózy, 0,225 % hmotn. škrobu a 0,039 % hmotn. glycerolu. Takto připravený materiál byl následně odsát na Büchnerově nálevce za vakua vodní vývěvy tak, aby tloušťka takto připraveného materiálu po odsátí byla 0,82 až 2,22 mm. Ten byl dále vysušen na volném prostoru. Následně u něj byla stanovena pevnost v tahu R_M dle ČSN EN ISO 527-3, která činila 9,92 MPa.

25

Příklad 2

- 30 Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi v tomto příkladu obsahuje rozvlákněnou celulózu v množství 83,3 % hmotn. Dále obsahuje termoplastický škrob v množství 16,7 % hmotn. (vztaženo na vysušený stav).

- 35 Příkladný materiál byl připraven důkladnou dezintegrací 15 g novinového sběrového papíru v 985 g vody, čímž vyniklo 1000 g papírové suspenze. Disperse škrobu ve vodě byla připravena přidáním 3 g bramborového škrobu k 60 ml vody za laboratorní teploty a následným zahříváním za účinného míchání na teplotu 70 až 80 °C až do úplné homogenizace a vyčerení kapalně fáze. Poté byl termoplastický škrob zahříván ještě 20 min. při teplotě 80 °C a následně z něj byly za vakua odstraněny vzduchové bubliny.

- 40 Po vychladnutí byl takto připravený dispergovaný škrob přidán za míchání k připraveným 1000 g papírové suspenze. Získaný materiál byl následně odsát na Büchnerově nálevce za vakua vodní vývěvy a dále vysušen na volném prostoru. Následně u něj byla stanovena pevnost v tahu R_M dle ČSN EN ISO 527-3, která činila 8,44 MPa.

Příklad 3

45

- Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi v tomto příkladu obsahuje rozvlákněnou celulózu v množství 76,9 % hmotn. Dále obsahuje škrob v množství 19,6 % hmotn. a glycerol v množství 3,5 % hmotn. (vztaženo na vysušený stav).

- 50 Příkladný materiál byl připraven důkladnou dezintegrací 15 g novinového sběrového papíru v 985 g vody, čímž vyniklo 1000 g papírové suspenze. K té bylo za míchání přidáno 90 ml termoplastického škrobu obsahujícího 3,825 g škrobu a 0,375 g glycerolu. Po zpracování identickým jako v Příkladu 1 byla stanovena pevnost v tahu R_M tohoto materiálu dle ČSN EN ISO 527-3, která činila 10,2 MPa.

55

Příklad 4

Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi v tomto příkladu obsahuje rozvlákněnou celulózu v množství 94 % hmotn. a derivát škrobu ve formě kationizovaného škrobu v množství 6 % hmotn. (vztaženo na vysušený stav).

Příkladný materiál byl připraven důkladnou dezintegrací 15 g novinového sběrového papíru v 985 g vody, čímž vzniklo 1000 g papírové suspenze. K té bylo za míchání přidáno 1 g modifikovaného (kationizovaného) škrobu ve formě disperze připravené v 100 ml studené vody. Po zpracování identickým jako v Příkladu 1 byla stanovena pevnost v tahu RM tohoto materiálu dle ČSN EN ISO 527-3, která činila 6,95 MPa.

Příklad 5

Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi v tomto příkladu obsahuje rozvlákněnou celulózu v množství 60 % hmotn. a derivát škrobu v podobě dextrinu bílého v množství 40 % hmotn. (vztaženo na vysušený stav).

Příkladný materiál byl připraven důkladnou dezintegrací 15 g novinového sběrového papíru v 985 g vody, čímž vzniklo 1000 g papírové suspenze. K té bylo za míchání přidáno 10 g dextrinu bílého ve formě disperze připravené v 90 ml studené vody. Po zpracování identickým jako v Příkladu 1 byla stanovena pevnost v tahu RM tohoto materiálu dle ČSN EN ISO 527-3, která činila 6,30 MPa.

Příklad 6

Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi v tomto příkladu obsahuje rozvlákněnou celulózu v množství 81,3 % hmotn. Dále obsahuje modifikovaný škrob v množství 13,8 % hmotn. a glycerol v množství 4,9 % hmotn. (vztaženo na vysušený stav).

Příkladný materiál byl připraven důkladnou dezintegrací 15 g novinového sběrového papíru v 985 g vody, čímž vzniklo 1000 g papírové suspenze. K té byla za míchání přidána směs obsahující 0,9 g glycerolu a 2,55 g modifikovaného (kationizovaného) škrobu ve formě disperze připravené v 120 ml studené vody. Po zpracování identickým jako v Příkladu 1 byla stanovena pevnost v tahu RM tohoto materiálu dle ČSN EN ISO 527-3, která činila 11 MPa.

Příklad 7

Z materiálu popsaného v některém z předchozích příkladů byla vyrobena jednorázová pomůcka pro použití ve zdravotnictví. Pomůcka je ve tvaru nádoby na infekční materiál. Celý povrch je opatřen hydrofobizační vrstvou na bázi včelího vosku.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Bioodbouratelný objemový materiál na bázi celulózy se zlepšenými mechanickými vlastnostmi obsahující rozvlákněnou celulózu, **vyznačující se tím**, že celulózu obsahuje v rozsahu 55 až 95 % hmotn.

a dále obsahuje plastifikovaný škrob a/nebo derivát škrobu v rozsahu 5 až 45 % hmotn.

2. Bioodbouratelný objemový materiál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max. 6 % hmotn. glycerolu.
3. Bioodbouratelný objemový materiál podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max. 30 % hmotn. plniva na bázi plastických a/nebo neplastických přírodních a/nebo odpadních surovin.
4. Bioodbouratelný objemový materiál podle některého z předešlých nároků, **vyznačující se tím**, že alespoň část povrchu materiálu je opatřena hydrofobizační vrstvou na bázi včelího vosku nebo fermeže nebo kalafuny.
5. Vodná směs pro přípravu bioodbouratelného objemového materiálu podle některého z předešlých nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje
- ve vodě rozmíchané:
- 1 až 3 % hmotn. rozvlákněné celulózy a
- 0,05 až 2 % hmotn. plastifikovaného škrobu a/nebo derivátu škrobu.
6. Vodná směs pro přípravu bioodbouratelného objemového materiálu podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max. 0,3 % hmotn. glycerolu.
7. Vodná směs pro přípravu bioodbouratelného objemového materiálu podle nároku 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max. 1 % hmotn. plniva na bázi plastických a/nebo neplastických přírodních a/nebo odpadních surovin.
8. Jednorázová pomůcka pro použití ve zdravotnictví, **vyznačující se tím**, že je z bioodbouratelného objemového materiálu podle některého z nároků 1 až 4.
9. Jednorázová pomůcka pro použití ve zdravotnictví podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že je ve tvaru nádoby.