



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

(10) Identifikator
dokumenta:



HR P20191693 T1

HR P20191693 T1

(12) **PRIJEVOD PATENTNIH ZAHTEJEVA
EUROPSKOG PATENTA**

(51) MKP:

C12P 19/02 (2006.01)
C12P 19/36 (2006.01)
C12P 33/00 (2006.01)
C12P 41/00 (2006.01)
C13K 11/00 (2006.01)
C07D 307/50 (2006.01)

(46) Datum objave prijevoda patentnih zahtjeva: 13.12.2019.

(21) Broj predmeta: P20191693T

(22) Datum podnošenja zahtjeva u HR: 19.09.2019.

(86) Broj međunarodne prijave: PCT/EP2013052316
Datum podnošenja međunarodne prijave: 06.02.2013.

(96) Broj europske prijave patenta: EP 13703569.7
Datum podnošenja europske prijave patenta: 06.02.2013.

(87) Broj međunarodne objave: WO 2013117585
Datum međunarodne objave: 15.08.2013.

(97) Broj objave europske prijave patenta: EP 2812440 A1
Datum objave europske prijave patenta: 17.12.2014.

(97) Broj objave europskog patenta: EP 2812440 B1
Datum objave europskog patenta: 26.06.2019.

(31) Broj prve prijave: 12450007
12182758
PCT/EP2012/067781
12842012

(32) Datum podnošenja prve prijave: 07.02.2012.
03.09.2012.
12.09.2012.
10.12.2012.

(33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: EP
EP
WO
AT

(73) Nositelji patenta:

Annikki GmbH, Dr. Auner Strasse 20/1, 8074 Raaba-Grambach, AT
Novolana GmbH, Paracelsusweg 1, 8144 Tobelbad, AT

(72) Izumitelji:

Ortwin Ertl, Weidenstrasse 3, 8076 Vasoldsberg, AT
Nicole Staunig, Weidenstrasse 3, 8076 Vasoldsberg, AT
Marta Sut-Vejda, Conrad von Hötzendorfstrasse 26/8, 8010 Graz, AT
Bernd Mayer, Schultheiss-Baer-Str. 6A, 88453 Erolzheim, DE
Marko Mihovilovic, Dechant Zeiner Gasse 12, 2380 Perchtoldsdorf, AT
Michael Schön, Penzingerstrasse 64/2/7, 1140 Wien, AT
Johanna Hölbling, Lederergasse 4, 4880 St. Georgen/Attergau, AT

(74) Zastupnik:

PETOŠEVIĆ d.o.o., 10000 Zagreb, HR

(54) Naziv izuma:

POSTUPAK ZA PROIZVODNJU DERIVATA FURANA IZ GLUKOZE

HR P20191693 T1

PATENTNI ZAHTEJEVI

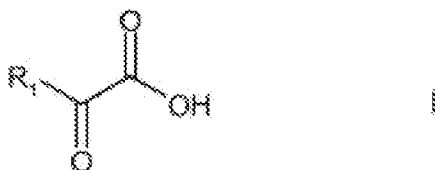
1. Postupak za proizvodnju derivata furana iz D-glukoze, **naznačen time**, da

A) D-glukoza se pretvara u D-fruktozu u enzimskom postupku, korištenjem i obnavljanjem redoks kofaktora, pri čemu se D-glukoza pretvara u D -fruktozu, koja uključuje dvije ili više oksidoreduktaze u reakcijama dobivanja proizvoda, te, tijekom pretvorbe D- glukoze u D-fruktozu, isprva enzimski katalizirana redukcija u D-sorbitol, te, potom, enzimski katalizirana oksidacija D-sorbitola do D-fruktoze, pri čemu se NAD + / NADH i NADP + / NADPH koriste kao redoks kofaktori i, kao rezultat barem dvije daljnje enzimski katalizirane redoks reakcije koje se odvijaju u istoj reakcijskoj šarži, jedan od dva redoks kofaktora akumulira se u svojem reduciranom obliku, odnosno drugi u oksidiranom obliku, i

B) D-fruktoza se pretvara u derivate furana i

u koraku A)

- u reakciji regeneracije koja reducirani kofaktor pretvara u njegov originalni oksidirani oblik, kisik ili spoj opće formule



pri čemu R₁ predstavlja linearnu ili razgrananu (C₁-C₄)-alkilnu skupinu ili (C₁-C₄)- karboksialkilnu skupinu se reducira, i

- u regeneracijskoj reakciji koja obnavlja oksidirani kofaktor u svom izvornom reduciranom obliku, (C₄-C₈)-cikloalkanol ili spoj opće formule



pri čemu su R₂ i R₃ neovisno odabrani iz skupine koja se sastoji od H, (C₁-C₆) - alkila, pri čemu je alkil linearni ili razgranani lanac, (C₁-C₆)-alkenil, pri čemu je alkenil linearni ili razgranani lanac i sadržava jednu do tri dvostruke veze, aril, osobito C₆-C₁₂-aril, karboksil, ili (C₁-C₄)-karboksialkil, osobito također cikloalkil, osobito C₃-C₈-cikloalkil, se oksidira.

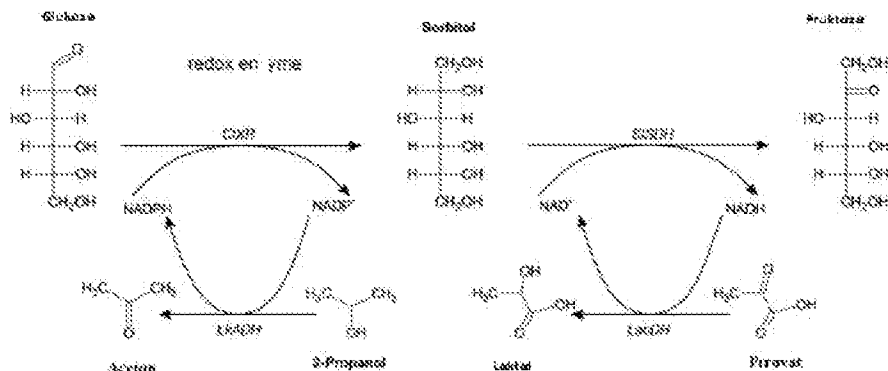
2. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 1, **naznačen time**, da se za pretvorbu D- glukoze u D-fruktozu koristi barem jedna dehidrogenaza.

3. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 2, **naznačen time**, da se NAD + / NADH i NADP + / NADPH u topljivom obliku ili bilo u nepokretnom obliku na čvrstim tvarima koriste kao redoks kofaktor(i).

4. Postupak u skladu s bilo kojim patentnim zahtjevom 1 do 3, **naznačen time**, da se barem jedan redoks kofaktor regenerira tijekom pretvorbe D-glukoze u D-fruktozu u istoj reakcijskoj šarži barem jednim daljnjim redoks enzimom odabranim između alkohola dehidrogenaze, NADH oksidaze, hidrogenaze, laktatne dehidrogenaze ili format dehidrogenaze, potrošnjom ko-supstrata.

5. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 4, **naznačen time**, da su ko-supstrati izabrani između alkohola, mliječne kiseline i njihovih soli, piruične kiseline i njihovih soli, kisika, vodika i / ili mravlje kiseline i njihovih soli.

6. Postupak u skladu s bilo kojim patentnim zahtjevom 1 do 5, **naznačen time**, da reakcija u koraku a) teče u skladu s reakcijskom shemom 3



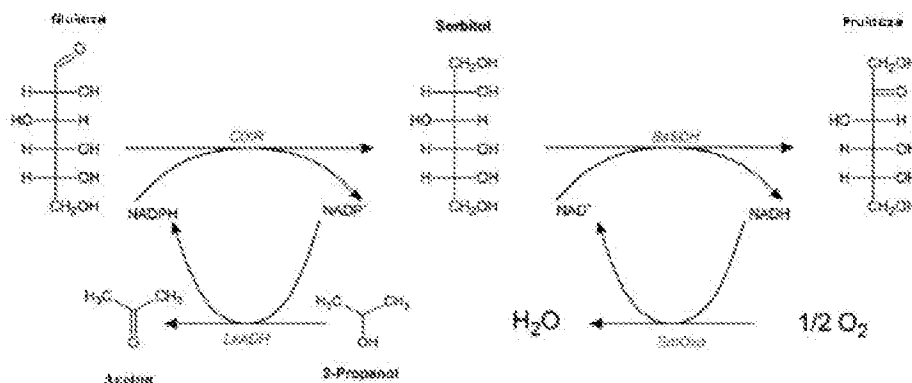
pri čemu je

CtXR = ksiloza reduktaza iz *Candida tropicalis*

SISDH = sorbitol dehidrogenaza iz ovčje jetre

LkADH = alkohol dehidrogenaza iz *Laktobacilusa kefir*, NADP (H)-zavisna
LacDH = laktatna dehidrogenaza, NAD (H)-zavisna

ili u skladu s reakcijskom shemom 4



pri čemu je

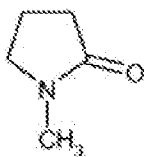
CtXR = ksiloza reduktaza iz *Candida tropicalis*

BSsDH = sorbitol dehidrogenaza iz *Bacillus subtilis*

LkADH = alkoholni dehidro (alkoholni dehidrogenaza iz *Laktobacilusa kefir*, NADP (H)-ovisna

SmOxo = NADH oksidaza iz *Streptococcus mutans*.

7. Postupak u skladu s bilo kojim od prethodnih patentnih zahtjeva , **naznačen time**, da je izolirana D-fruktoza dobivena u koraku A) ovog izuma.
8. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 7, **naznačen time**, da je D-fruktoza izolirana u kristalnom obliku.
9. Postupak u skladu s bilo kojim od prethodnih patentnih zahtjeva , **naznačen time**, da se u koraku B koriste kiseli katalizator i otapalo.
10. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 9, **naznačen time**, da se N-metil-2- pirolidon formule

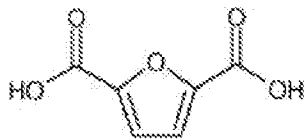


koristi kao otapalo.

11. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 10, **naznačen time**, da se N-metil-2- pirolidon koristi ili kao reakcijsko otapalo ili kao ko-otapalo.
12. Postupak u skladu s bilo kojim od prethodnih patentnih zahtjeva , **naznačen time**, da se pretvorba D-fruktoze u derivate furana u koraku B) provodi kao šaržni proces ili kao kontinuirani proces.
13. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 12, **naznačen time**, da se pretvorba D- fruktoze u furanske derivate u koraku B) provodi pod mikrovalnim grijanjem.
14. Postupak u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 9 do 13, **naznačen time**, da se
 - homogeni kiselinski katalizator,
 - heterogeni kiselinski katalizator,
 - katalizator Lewisova kiselina,
 - katalizator SILP,
 koriste kao kiseli katalizator tijekom pretvorbe D-fruktoze u derivate furana u koraku B).
15. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 14, **naznačen time**, da se kao katalog homogenih kiselina upotrebljava sumporna kiselina ili klorovodična kiselina.
16. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 14, **naznačen time**, da se kao heterogeni kiselinski katalizator koristi ionski izmjenjivač, osobito montmorilonit ili Amberlit.
17. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 14, **naznačen time**, da se kao katalizator Lewisove kiseline upotrebljavaju $CrCl_2$, $AlCl_3$ ili SiO_2-MgCl_2 .
18. Postupak u skladu s bilo kojim od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time**, da je derivat furana hidroksimetilfurfural formule



19. Postupak u skladu s bilo kojim od prethodnih patentnih zahtjeva , **naznačen time**, da se proizvedeni derivati furana dalje pretvaraju.
20. Postupak u skladu s patentnim zahtjevom 19, **naznačen time**, da se hidroksimetilfurfural dalje oksidira u 2,5-furan dikarboksilnu kiselinu (FDCA) formule



5 koja je, po izboru, podvrgnuta polimerizaciji, osobito za proizvodnju polietilen furanoata.