

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) **64644 B1**
7(51) B 01 J 8/18, 8/08



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 106785
(22) Заявено на 07.06.2002
(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) (32) (33)

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 1 на 31.01.2003
(45) Отпечатано на 31.10.2005
(46) Публикувано в бюлетин № 10
на 31.10.2005
(56) Информационни източници:
Сендов С., Приложение на флуиди-
зираните системи в промишлеността,
С., Техника, София, 1987, с. 116 - 126.

(62) Разделена заявка от рег. №

(73), (72) Патентоприетжател(и)
и изобретател(и):

LOTHAR MOERL; GERHARD KRUEGER,
MAGDEBURG, "OTTO VON GUERICKE"
UNIVERSITAET (DE); ДИМИТЪР ТОМОВ
МИТЕВ, БУРГАС, ЖК "СЛАВЕЙКОВ"
БЛ. 21 А, ВХ. А, ЕТ. 7; ЕВГЕНИ СТОЯНОВ
КРАЙЧЕВ, СОФИЯ, УЛ. "ГЕО МИЛЕВ" 42,
ВХ. Г, АП. 39 (BG)

(74) Представител по индустриална
собственост:

(86) № и дата на РСТ заявка:

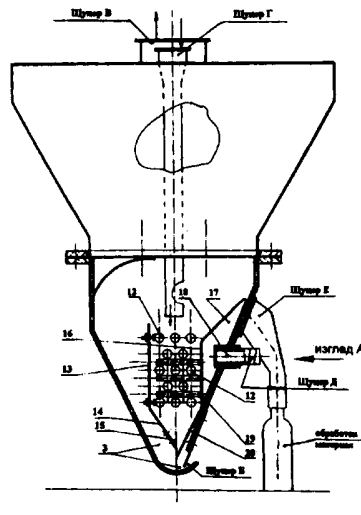
(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) ТОПЛООБМЕННИК - РЕАКТОР

(57) Теплообменникът реактор се прилага в химическата, хранително-вкусовата, фармацевтичната промишленост и биотехнологиите, при изследвания и в производството, при термична обработка на насипни нелепнещи материали и при осъществяване на химически реакции в системата "газ-твърдо тяло-газ". Реакциите протичат при ниски хидравлични съпротивления на системата и значителна икономия на енергия. Теплообменникът реактор е съставен от процепа решетка (3) за вихров кипящ слой на сепарационна камера над нея. Към външната страна на решетката (3) са вградени две еднакви камери (4 и 5) за течен топлоносител, които са свързани чрез хоризонтален сноп от теплообменни тръби (12). Перпендикулярно на тръбите (12), в междутръбното им пространство, са поместени други газоразпределителни тръби (19), свързани с газова

камера (17) чрез стена решетка (16). Към решетката (3) са монтирани още два щита (14 и 20), поддържащи материала, и една удължителна пластина (15) като продължение на щита (14).

2 претенции, 2 фигури



BG 64644 B1

(54) ТОПЛООБМЕННИК - РЕАКТОР**Област на техниката**

Изобретението се отнася до топлообменник реактор за термична обработка на зърнести нелепнещи материали във вихров кипящ слой, осъществяван в апарат с процепа решетка от два независими газови потока, в комбинация с хоризонтален тръбен топлообменен сноп. Той намира приложение в химическите, хранително-вкусовите, фармацевтичните и биотехнологични изследвания и производства.

Предшестващо състояние на техниката

Известни са апарати с вихров кипящ слой и процепа решетка за въвеждане на основния поток от газ, осъществяващ "кипенето" на материала. Тези апарати са известни предимно като сушилни за зърнести, нелепнещи материали [1]. Някои от тях ползват и инертен слой от пълнежни тела [2]. Тези апарати имат голямо хидравлично съпротивление (загуба в налягане) в началото на кипенето, когато решетката е запълнена с материал. Това изисква монтиране към апарата на високонапорен вентилатор с голяма мощност на двигателя.

Известни са и апарати за топлинна обработка на зърнести, нелепнещи материали, изпълнени като секционни топлообменници с хоризонтални тръбни снопове, вътре в тръбите на които тече топлоносител, а насипният материал обтича напречно тръбите отвън [3]. Ограничено количество въздух изравнява температурното поле и се продухва от други газоразпределителни тръби с отвори.

Този тип топлообменници са металоемки като конструкции, с тежко почистване и ремонт. Те имат относително нисък коефициент на топлоотдаване $\alpha [W/m^2K]$ откъм страна на "пълзящия" между тръбите насипен материал, което лимитира ефективността на цялата топлообменна система.

Техническа същност на изобретението

Задачата на изобретението е да създаде топлообменник реактор за термична обработка на дребнозърнести, нелепнещи, насипни материали във вихров кипящ слой, създаван от твърдите частици и два независими по температура и химически състав газови потока, при

наличие на допълнителен, кондуктивен топлообмен, осигурен от хоризонтален тръбен сноп, подходящо вграден в решетката на вихровия кипящ слой и обтичащ се напречно от частите в посока надолу, като се създават условия за интензивно нагряване (или охлаждане на материала) или протичане на химически реакции при определена температура на системата "газ - твърдо тяло - газ".

Задачата се решава чрез топлообменник реактор, снабден с необходимите датчици и щупци за обработка на насипни материали, като апаратът включва процепа газоразпределителна решетка за вихров кипящ слой и сепарационна камера. Към процепа решетка са вградени два хоризонтални снопа от тръби: първият сноп е за захранване на апарата с течен топлоносител и в двата си края той се свързва с две еднакви паралелепипедни камери, а вторият тръбен сноп, монтиран хоризонтално и перпендикулярно на първия, е изграден от къси газоразпределителни тръби, върху които са изработени отвори. Те са заварени към газоразпределителна камера, вградена също към решетката на апарата.

Съгласно изобретението към предната стена и задната, успоредна на нея стена на процепа решетка, са монтирани неподвижно чрез болтове и с уплътнения, съответно две паралелепипедни камери, всяка една със собствена външна стена, към които са заварени съответно тръбни щупци за вход и изход на течен топлоносител, като камерите са свързани съответно с две еднакви вертикални тръбни решетки. В отворите на решетките са заварени хоризонтално разположени определен брой топлообменни тръби за течен топлоносител. Топлообменните тръби са ограничени отляво по цялата си дължина с лява метална преграда, която в долната си част е огъната надясно и заема форма на поддържащ щит за материала, препокрит с една удължителна пластина. Дясната част на хоризонталните тръби е ограничена от неподвижна вертикална стена на решетка, която е стена на газова камера, снабдена с газозахранващ щупер. Към стената решетка са заварени къси метални тръби, които в лявата си част са затапени, по дължината си са перфорирани с кръгли отвори и са монтирани на редове, перпендикулярно на хоризонталните тръби. Вертикалната стена решетка на газовата камера продължава надолу и е

огъната наляво, като втори щит за поддържане на материала. Лявата метална преграда е монтирана подвижно и може да се премества и установява наляво и надясно в определени граници, както и удължителната пластина към нея може да се премества и фиксира на зададено положение нагоре и надолу по отношение на поддържащия щит.

Предимствата на изобретението са следните. Ефектът на топлинна обработка на зърнести, нелепнещи материали значително нараства при едновременно използване на конвективен и кондуктивен режим; създадени са условия насипният материал да се обработва от най-малко два газови потока, имащи еднаква или различна температура, както и еднакъв или различен химически състав; да се осъществяват химически реакции в системата "газ - твърдо тяло - газ", при фиксирана в тесни граници температура на реакцията; намалява се значително съпротивлението на слоя и вихровата решетка като комплект, поради задържане на значителна част от него с помощта на поддържащи материала щитове и регулируема пластина, с което се реализира значителна икономия на енергия; процесът на изтичане на зърнестия материал между тръбите може да се регулира и синхронизира с дозирането на материал в апарата.

Пояснения на приложените фигури

Примерно изпълнение на изобретението е показано на приложените фигури, от които:

фигура 1 представлява напречен разрез по ширината на топлообменника реактор, минаващ през процепната решетка и сепарационното пространство над нея;

фигура 2 е външен изглед (по дължината на апарата), означен на фигура 1 като изглед А.

Примери за изпълнение на изобретението

Топлообменникът реактор, показан на фигура 1 и 2, е апарат, работещ с вихров кипящ слой и процепна решетка със сепарационна камера. Към предната стена 1 и задната, успоредна на нея стена 2 на процепната решетка 3 са неподвижно монтирани чрез болтове и уплътнения две паралелепипедни камери 4 и 5, като всяка една от тях има собствена

външна стена 6 и 7. Към тези стени са заварени съответно тръбни щуцери 8 и 9 за вход и изход на течен топлоносител. Камерите 4 и 5 са свързани с две еднакви вертикални тръбни решетки 10 и 11, в отворите на които са заварени хоризонтално разположени определен брой топлообменни тръби 12 за течен топлоносител. Топлообменните тръби 12 са ограничени отляво по цялата си дължина с лява метална преграда 13, която в долната си част е огъната надясно и заема формата на поддържащ щит 14 за материала. Той е препокрит с една удължителна пластина 15. Дясната част на хоризонталните тръби 12 е ограничена от една неподвижна вертикална стена решетка 16, която е стена на газовата камера 17, снабдена с газозахранващ щуцер 18. Към стената решетка 16 са заварени къси метални тръби 19, които в лявата си част са затапени, по дължината си са перфорирани с кръгли отвори и са монтирани на редове, перпендикулярно на хоризонталните тръби 12. Вертикалната стена решетка 16 на газовата камера 17, продължава надолу и е огъната наляво, като втори щит 20 за поддържане на материала.

Лявата метална преграда 13 е монтирана подвижно и може да се премества наляво и надясно в определени граници. Удължителната пластина 15 може да се премества и фиксира към поддържащия щит 14 на зададено, регулируемо положение.

Използване на изобретението

Топлообменникът реактор работи в един примерен режим на охладител за гранулиран продукт по следния начин.

Щуцерът Б към решетката 3 е регулиран предварително на подходящ процеп, който пропуска в нея атмосферен въздух, изсмуквай през щуцер В от вентилатор. Скоростта на въздуха на входа на процепната решетка е такава, че се създава режим на нормално вихрово кипене на слоя. Горещ гранулиран материал постъпва чрез дозатор от щуцер Г върху горната част на хоризонталните топлообменни тръби 12. Тръбите са наредени шахматно и материалът тече между тях надолу. През отворите на газоразпределителните тръби 19, между частиците на материала, се подава втори поток въздух, който е изпълнил газоразпределителната камера 17. Този въздух извършва изравняване на

температурното поле между тръбите. 12, предизвиква и трептене на частиците по външния диаметър на тръбите 12. По вътрешния диаметър на тръбите 12 протича охлаждаща вода, която постъпва през щуцер 8 на камерата 4 и през тръбите 12 преминава към камера 5 и напуска 5 апарата през щуцер 9. Материалът се стича между тръбите 12 със скорост u , която може да се регулира синхронизирано от дозатора на материал към системата и положението на удължителната пластина 15 върху левия поддържащ щит 14. Материалът изтича равномерно върху закръгленото дъно на решетката 3, подема се от основния поток въздух, постъпващ през щуцер Б, извършва с него възходящ кръгов вихър, като извършва топлообмен в конвективен режим. След отклоняване на потока от огъната пластина материалът се връща върху горната част на топлообменните тръби 12 и операцията на охлаждането се повтаря. Гранули 20 преминават ширината на апарата отляво-надясно за определено време и напускат решетката 3, охладени през щуцер Е, насочени към приемен съд за обработен материал.

В режим на загряване или протичане на химически реакции в системата "газ - твърдо тяло - газ" процедурата по дозиране и движение на материала в апарата се повтаря по начин, описан по-горе. Тогава през щуцери Б и Д може да постъпват газове с различна температура и химически състав, а през топлообменната система от хоризонтални тръби 12 протича топлоносител, например пара, високотемпературни масла или течни метали.

Патентни претенции

1. Теплообменник реактор за термична обработка на зърнести нелепнещи материали, снабден с необходимите щуцери за апарат, работещ с вихров кипящ слой и процепна решетка със сепарационна камера, характеризира се с това, че към предната стена (1) и задната, успоредна на нея стена (2) на процепната решетка (3) са неподвижно монтирани чрез болтове и с уплътнения съответно две паралеле-

пипедни камери (4 и 5), всяка една със собствена външна стена (6 и 7), към които са заварени съответно тръбни щуцери (8 и 9) за вход и изход на течен топлоносител, като камерите (4 и 5) са свързани съответно с две еднакви вертикални тръбни решетки (10 и 11), в отворите на които са заварени хоризонтално разположени определен брой топлообменни тръби (12) за течен топлоносител, като топлообменните тръби (12) са ограничени отляво по цялата си дължина с лява метална преграда (13), която в долната си част е огъната надясно и заема формата на поддържащ щит (14) за материала, препокрит с една удължителна пластина (15), а дясната част на хоризонталните тръби (12) е ограничена от неподвижна вертикална стена решетка (16), която е стена на газовата камера (17), снабдена с газозахранващ щуцер (18), като към стената решетка (16) са заварени къси метални газоразпределителни тръби (19), които в лявата си част са затапени, по дължината си са перфорирани с кръгли отвори и са монтирани на редове, перпендикулярно на хоризонталните топлообменни тръби (12), а вертикалната стена решетка (16) на газовата камера (17) продължава надолу и е огъната наляво, като втори щит (20) за поддържане на материала.

2. Теплообменник реактор съгласно претенция 1, характеризира се с това, че лявата метална преграда (13) е монтирана подвижно и може да се премества и установява на определена дистанция от тръбите (12), а удължителната пластина (15) може да се премества и фиксира към поддържащия щит (14) на зададено регулируемо положение.

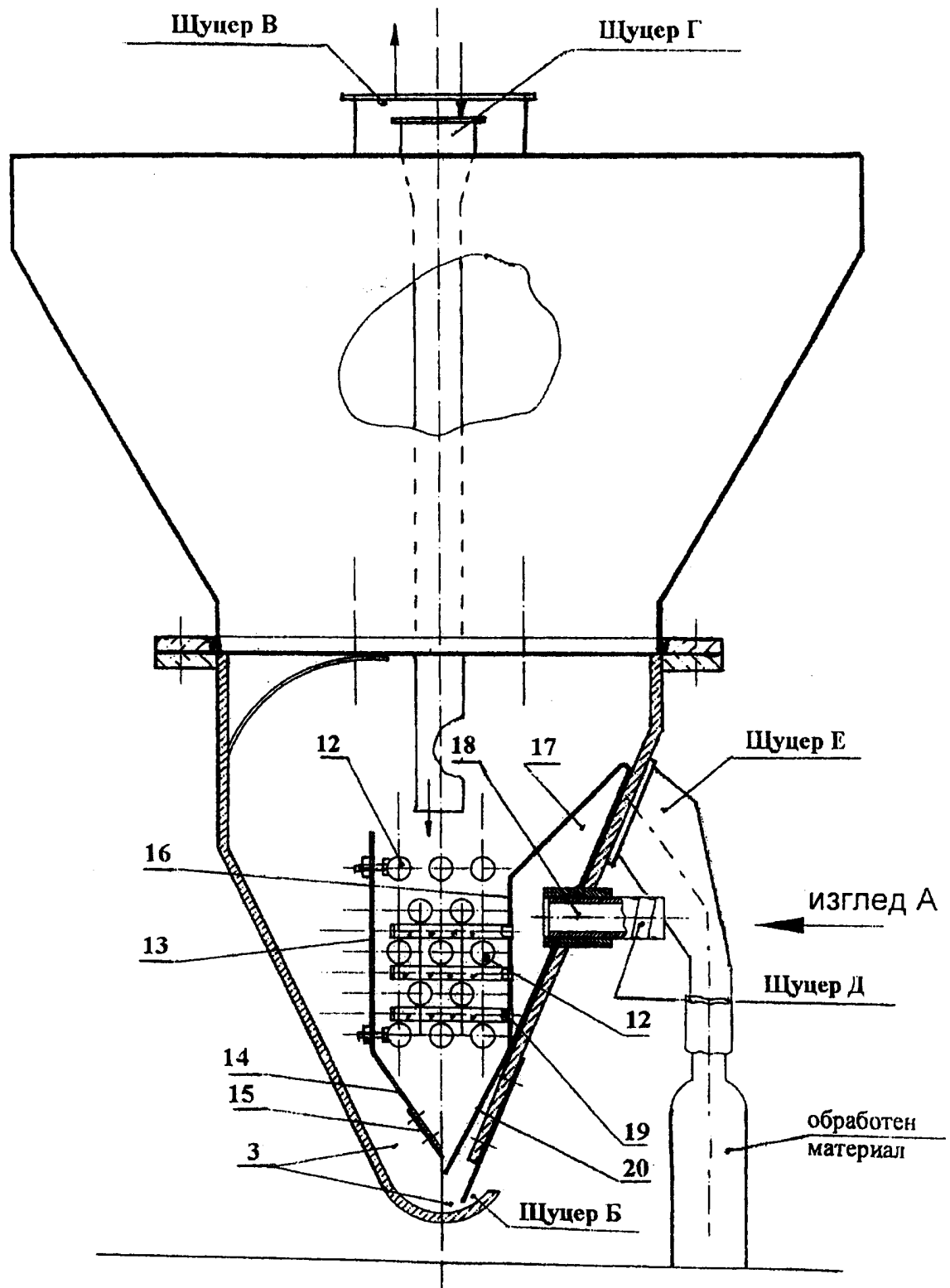
Приложение: 2 фигури

Литература

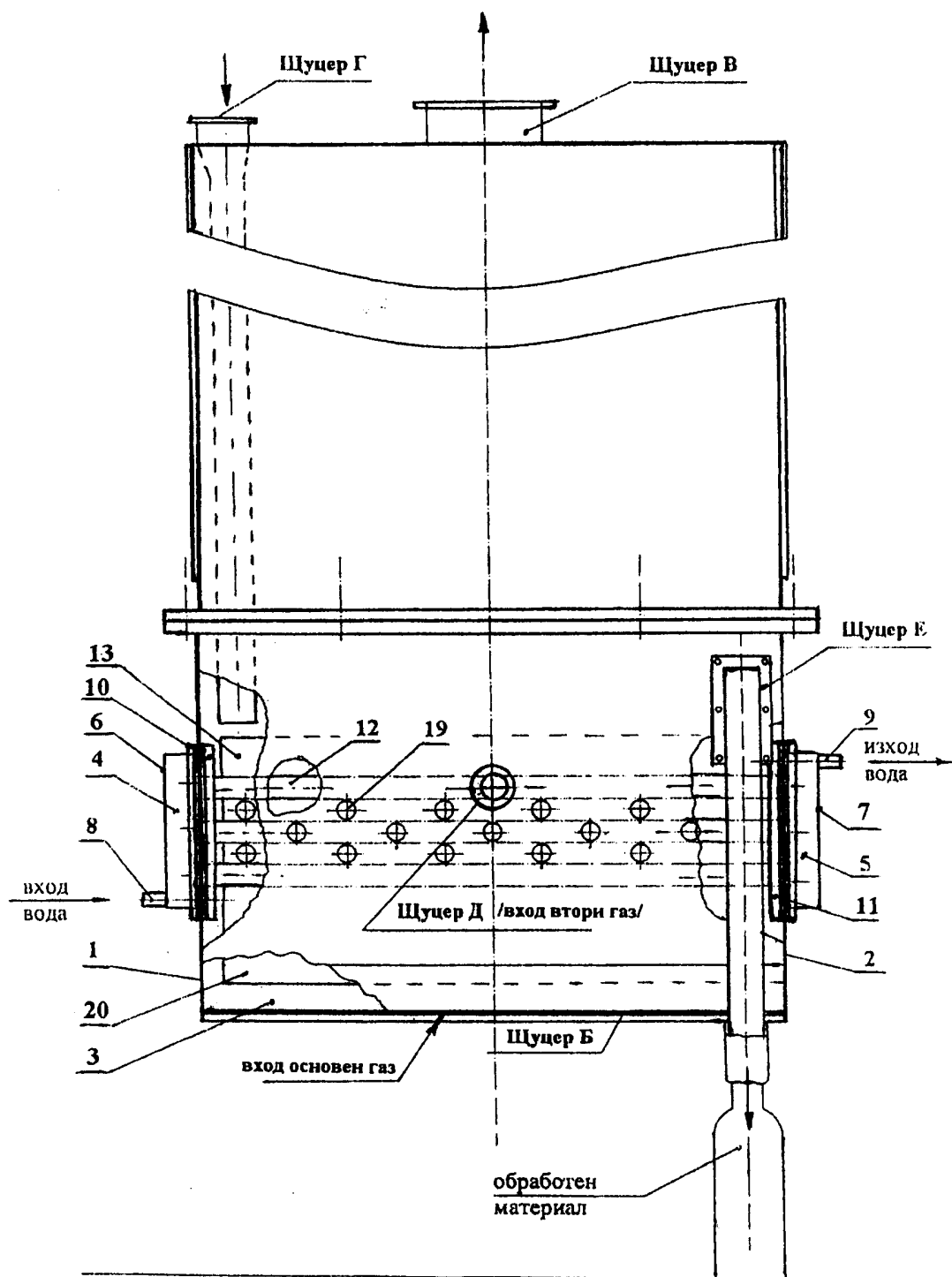
1. Сендов С., Приложение на флуидизираните системи в промишлеността, Изд. Техника, София, 1987, стр. 116 - 126.

2. Невенкин С., Сушене и сушилна техника, Изд. Техника, София, 1993, стр. 230-231.

3. SU 886963/07.08.1981.



фигура 1



фигура 2 (изглед А)

Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Д.Великова

Редактор: В.Алтаванова

Пор. № 42934

Тираж: 40 СР