



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1612999** **A3**

(51)5 C 08 L 3/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

1
(21) 4356200/23-05
(22) 10.08.88
(31) 8719485
(32) 18.08.87
(33) GB
(46) 07.12.90. Бюл. № 45
(71) Варнер Ламберт Компани (US)
(72) Роберт Фредерик Томас Степто (GB),
Иван Томка и Маркус Тома (CH)
(53) 678.552 (088.8)
(56) Европейский патент № 118240,
кл. C 08 L 3/00, опублик. 1984.

(54) СПОСОБ ФОРМОВАНИЯ ПРОФИЛИРОВАН-
НЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ
КРАХМАЛА

2
(57) Изобретение относится к техноло-
гии переработки крахмала в профили-
рованные изделия, такие как бутылки,
листы, пленки, упаковочные материалы,
трубки, стержни, фармацевтические
капсулы и т.п. Изобретение позволяет
улучшить физико-механические характе-
ристики изделий за счет того, что
композиции крахмала, содержащие 10-
20 мас.% воды, нагревают до получе-
ния расплава, который экструдируют с
получением зерен с последующим конди-
ционированием их до указанного содер-
жания воды, нагреванием до получения
расплава и его инъекционным прессова-
нием. 5 ил.

Изобретение относится к технологии
переработки крахмала в профилирован-
ные изделия, такие как бутылки, листы,
пленки, упаковочные материалы, трубки,
стержни, фармацевтические капсулы
и т.п.

Целью изобретения является улучше-
ние физико-механических характеристик
изделий.

На фиг. 1-5 приведены диаграммы,
поясняющие предлагаемый способ.

Пример 1.

А. Приготовление деструктурирован-
ного крахмала.

Естественный картофельный крахмал,
смазывающее вещество/антиадгезионная
смазка форм (гидрогенизированный
жир) и усилитель текучести расплава
смешивают один с другим в относитель-
ных пропорциях и смесителе для порош-
ковых материалов в течение 10 мин

так, что получается композиция, сос-
тоящая из 81,3 ч. естественного кар-
тофельного крахмала, 1 ч. гидрогенизи-
рованного триглицерида, содержащего
жирные кислоты $C_{18}:C_{16}:C_{14}$ в соотно-
шении 65:31:4 мас.ч., 0,7 ч. лицевина
и 17 ч. воды, имеющая форму свобод-
но сыпучего порошка. Данный продукт
затем подают в загрузочную воронку
экструдера. В шнековом цилиндре
данный порошок расплавляется. Изме-
ренная температура в цилиндре состав-
ляет 165°C , среднее общее время пре-
бывания 12 мин (10 мин нагревания,
2 мин выдержки в расплавленном состоя-
нии) и создаваемое давление равно дав-
лению пара жидкости, присутствующей
в объеме шнекового цилиндра. Этот
расплав затем продавливается и разде-
ляется на зерна средним диаметром
от 2 до 3 мм. Этот материал представ-

(19) **SU** (11) **1612999** **A3**

ляет собой твердый белый продукт с тонкой пенообразной структурой. Содержание воды в нем составляет 12%, причем эта вода может улетучиваться при выходе расплава из мундштука экструдера. Полученный зернистый материал затем кондиционируют до содержания в нем воды 17%.

Б. Инжекционное прессование полученных зерен. Полученный материал подают в загрузочную воронку машины инжекционного прессования. Этот материал превращается в расплав в шнековом цилиндре. Температура в нем поддерживается 165°C , давление $75 \times 10^5 \text{ Н/м}^2$, среднее время пребывания составляет 7,5 мин (5 мин нагрева и 2,5 мин в расплавленном состоянии). Расплав вводится в форму для прессования таким образом, что получают испытательные образцы, пригодные для изучения их физических свойств (поведение нагрузка/деформация) в аппаратуре для разрывных испытаний. Эти образцы кондиционируют до содержания воды 13,5% и осуществляется их испытание при комнатной температуре при скорости растяжения 10 мм/мин.

Диаграмма нагрузка - деформация (фиг.1) для материала, согласно примеру 1А получена при следующих условиях: время пребывания 450 с; скорость вращения шнека 75 об/мин; деформация при разрыве $32,5 \pm 2,0\%$; разрывная нагрузка $40,0 \pm 0,1 \text{ МПа}$; энергия разрыва/ед.площади $450,0 \pm 30,1 \text{ кДж}\cdot\text{м}^{-2}$.

Диаграмма нагрузка - деформация (фиг.2) для дополнительного материала согласно примеру 1 (испытательные образцы соответствуют стандарту) получена при следующих условиях: нагрузка/деформация крахмала, обработанного как описано в примере 1Б; время пребывания 450 с; скорость вращения шнека 125 об/мин; деформация при разрыве $29,4 \pm 2,0\%$; разрывная нагрузка $39,3 \pm 0,3 \text{ МПа}$; энергия разрыва/ед.площади $401 \pm 30,6 \text{ кДж}\cdot\text{м}^{-2}$.

Каждая группа показывает результаты измерения трех образцов инжекционно-прессованных в одинаковых условиях как описано в примере 1Б с использованием предварительно обработанного (деструктурированного) крахмала, полученного в примере 1А. Испытуемые образцы хорошо воспроизводимы в отношении свойств, и степень их растяже-

ния до момента разрыва составляет примерно 30%.

Другие условия обработки, например время пребывания в аппаратуре инжекционного прессования 600 с, скорость вращения шнека 75 об/мин, дают аналогичные результаты.

Пример 2. Композицию аналогично примеру 1А подают в загрузочную воронку машины инжекционного прессования, испытательные образцы получают непосредственно в одноэтапном процессе. Температура в шнековом цилиндре составляет 165°C , давление $75 \times 10^5 \text{ Н/м}^2$, время пребывания в нем 12,5 мин (8 мин нагревания, 4,5 мин в расплавленном состоянии).

Диаграмма нагрузка - деформация (фиг.3) для материала согласно примеру 2 получена при следующих условиях: время пребывания 750 с; скорость вращения шнека 75 об/мин; деформация при разрыве $18,0 \pm 4,7\%$; разрывная нагрузка $33,8 \pm 7,7 \text{ МПа}$, энергия разрыва/ед.площади $242 \pm 68 \text{ кДж}\cdot\text{м}^{-2}$.

Диаграмма нагрузка - деформация (фиг.4) для другого материала согласно примеру 2 получена при следующих условиях: время пребывания 750 с; скорость вращения шнека 100 об/мин; деформация при разрыве $8,8 \pm 3,1\%$; разрывная нагрузка $33,8 \pm 7,7 \text{ МПа}$; энергия разрыва/ед.площади $108 \pm 44 \text{ кДж}\cdot\text{м}^{-2}$.

Достижимая степень растяжения до момента разрыва относительно низка, непостоянна и значительно ниже значений, соответствующих примеру 1.

Пример 3. Процедура осуществляется аналогично примерам 1 и 2, но исходная композиция примера 1А заменена композицией, состоящей из следующих компонентов, мас.ч.:

Естественный картофельный крахмал	80,0
Смазывающее вещество/антиадгезионная смазка для пресс-формы (гидрогенизированный жир)	1,0
Лецитин	0,7
Двуокись титана	0,3
Вода	17,0

Получены результаты, аналогичные результатам примеров 1 и 2.

Пример 4. Процедура осуществляется таким же образом, как описа-

но в примерах 1 и 2 с использованием композиции, содержащей поливинилпирролидон, и полученные испытательные образцы имеют следующий состав, %:

Картофельный крахмал	74,6
Поливинилпирролидон	10,0
Гидрогенизированный жир	1,1
Лецитин	0,8
Вода	13,5

Поведение нагрузка/деформация аналогично поведению при осуществлении обработки по примеру 1 и аналогично поведению при осуществлении обработки по примеру 2.

Пример 5 (стабильность обработки). Измеряют вязкость описанной в примере 1А композиции в расплавленном состоянии в шнековом цилиндре как функцию скорости сдвига при обработке (кривая 1, фиг.5). Как в примере 1Б и при обработке (кривая 2, фиг.5) как в примере 2. Результаты испытаний получают в машине с хорошо отрегулированными условиями. Вязкость расплава как функцию скорости сдвига рассчитывают по данным измерений, используя теорию стандартного инъекционного прессования наряду с измерениями времени заполнения показывает результаты двухэтапного процесса согласно примеру 1, а также результаты одноэтапного процесса согласно примеру 2. Материалы, обработанные согласно примеру 2 (одноэтапный процесс), имеют более высокие вязкости расплава и более высокую чувствительность к времени пребывания в зоне обработки и скорости сдвига. Эти более высокие вязкости и чувствительности приводят к более низкой стабильности обработки и более низкой воспроизводимости продукта.

Зависимости вязкостей расплава от скорости сдвига при осуществлении двухэтапного процесса согласно примеру 1 аналогичны зависимостям для обычных термопластиков, например полиэтилена, которые как известно подвергаются стабильной обработке, давая воспроизводимые продукты.

$\log(\eta \text{ Па} \cdot \text{с})$ означает логарифм с основанием 10 вязкости расплава η ; $\log(\dot{\gamma} \text{ с}^{-1})$ означает логарифм с основанием 10 величины скорости сдвига (фиг.5).

Линии 1-3 получены для материала согласно примеру 2 (одноэтапный процесс) при времени пребывания 750, 600 и 450 с соответственно.

Линии 4 и 5 получены для материала согласно примеру 1 (двухэтапный процесс) при времени пребывания 750 и 450 с соответственно.

Пример 6. Повторяют примеры 1 и 2, однако исходную композицию в примере 1А замещают следующими компонентами, ч.:

Натуральный картофельный крахмал	77,0
Замасливатель/антиадгезив (гидрированный жир)	1,0
Лецитин	0,7
Диоксид титана	0,3
Вода	20,0

Получены аналогичные результаты, как и в примерах 1 и 2.

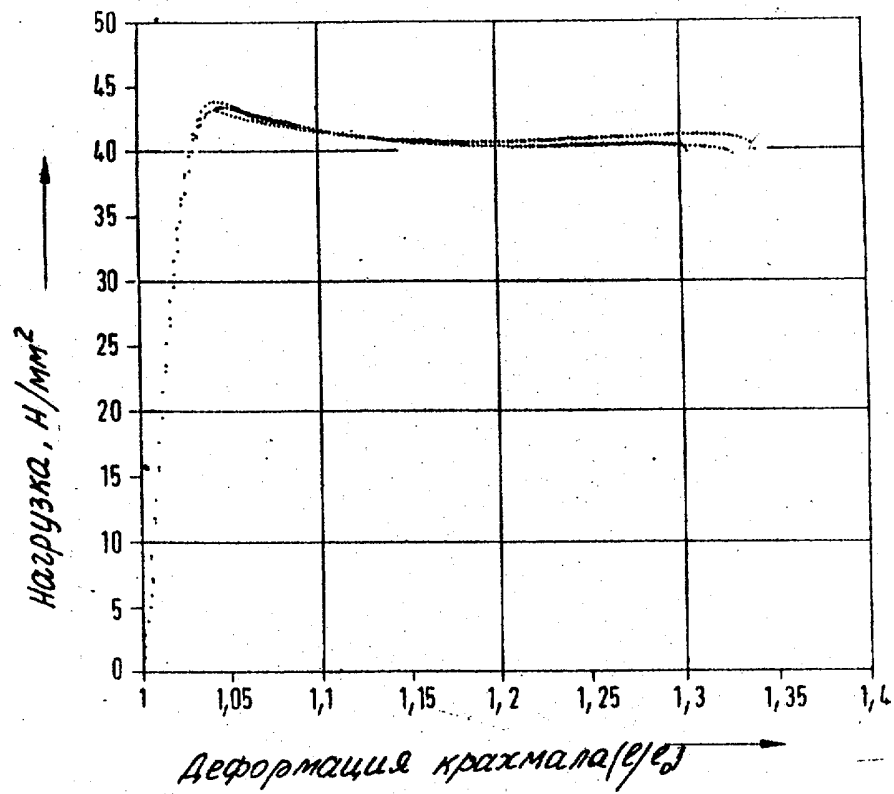
Пример 7. Примеры 1 и 2 повторяют с использованием композиции, содержащей поливинилпирролидон, так что получают следующую композицию, %:

Картофельный крахмал	76,0
Поливинилпирролидон	12,0
Гидрированный жир	1,2
Лецитин	0,8
Вода	10,0

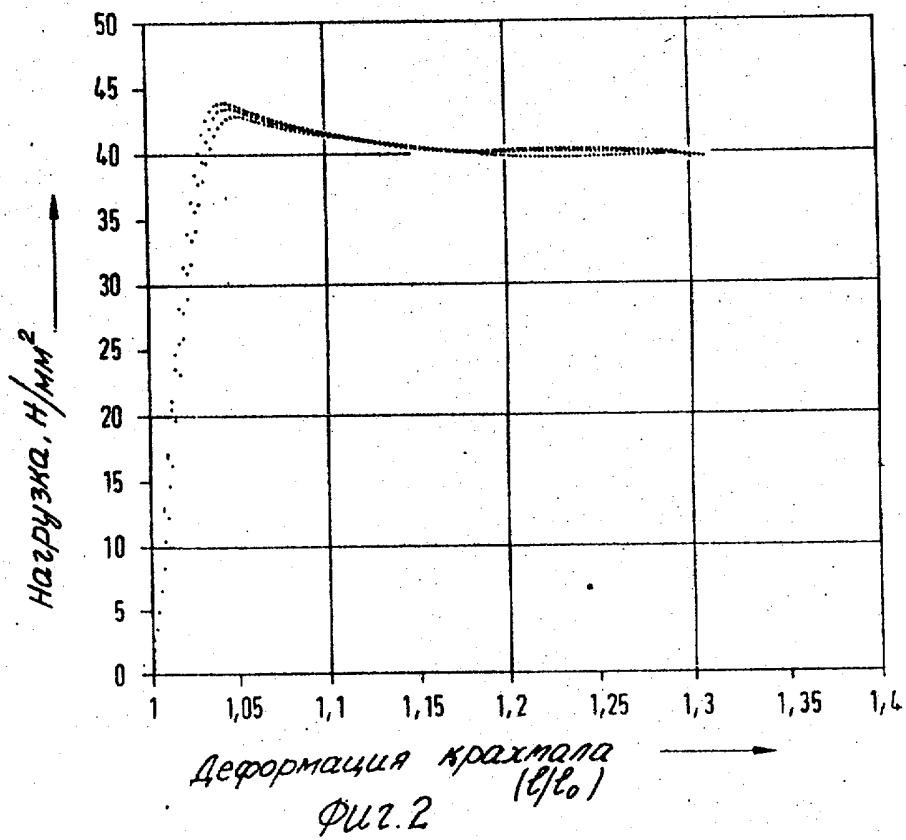
Динамометрическая характеристика сходна с той, когда проводят обработку аналогично примерам 1 и 2.

Формула изобретения

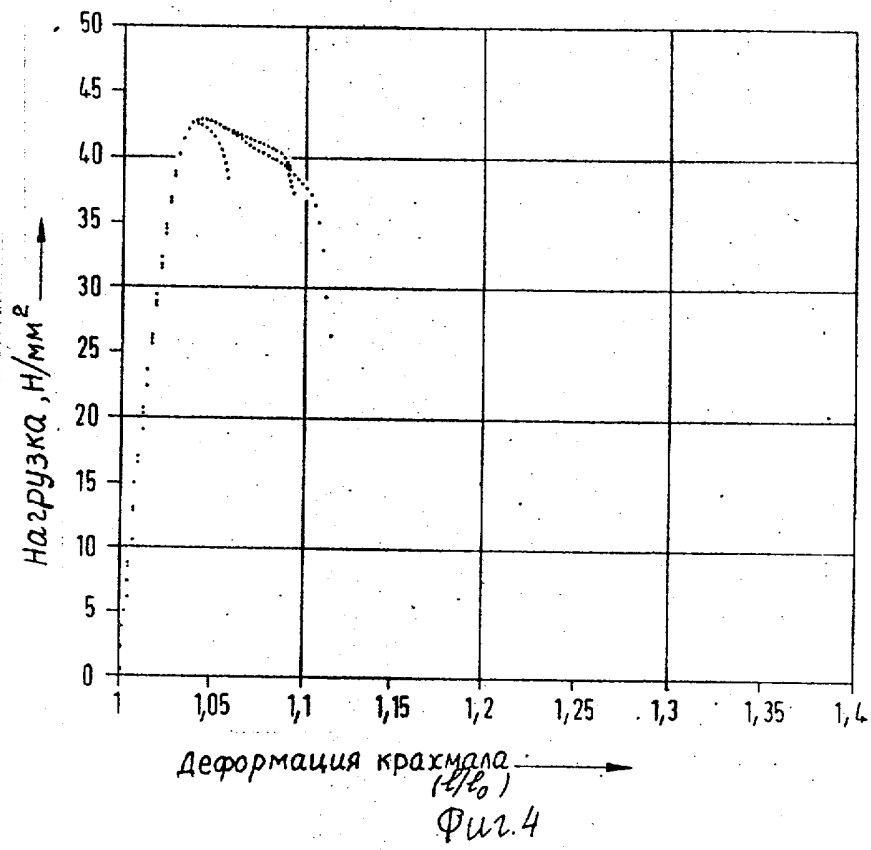
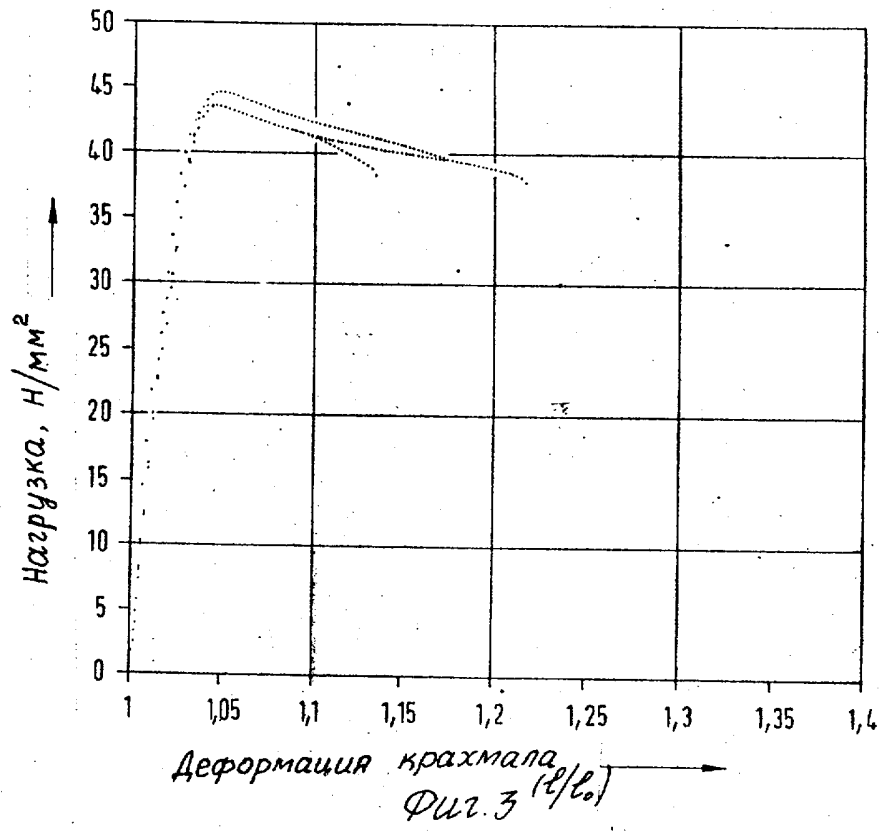
Способ формования профилированных изделий из композиций на основе крахмала, содержащих 10-20 мас.% воды, включающий нагревание композиций до получения расплава и инъекционное прессование в форме, отличающийся тем, что, с целью улучшения физико-механических характеристик изделий, до инъекционного прессования расплав экструдировать с получением зерен, которые кондиционируют до указанного содержания влаги и подвергают расплавлению.

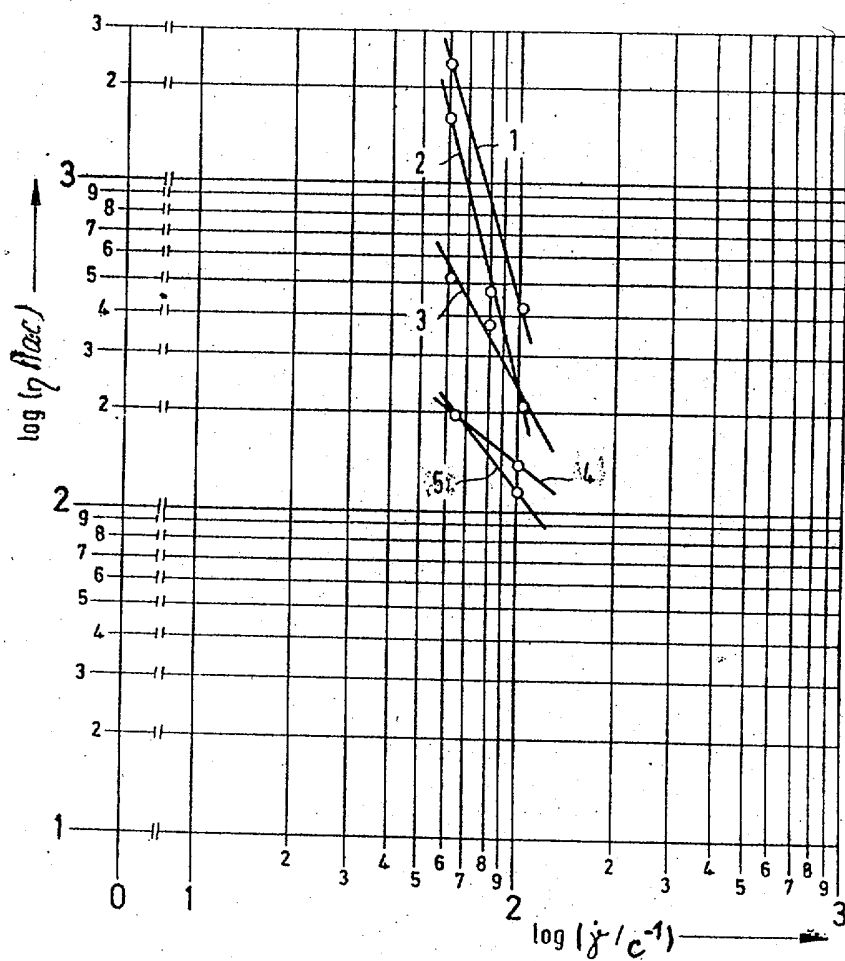


Фиг. 1



Фиг. 2





Фиг. 5

Редактор Н. Бобкова Составитель О. Рокачевская Корректор Н. Ревская
 Техред М. Дидык
 Заказ 3836 Тираж 428 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101