(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월03일
(11) 등록번호 10-1525648
(24) 등록일자 2015년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10L 5/44 (2006.01) *B09B 3/00* (2006.01)
B30B 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7016388
(22) 출원일자(국제) 2009년10월05일
심사청구일자 2012년11월27일
(85) 번역문제출일자 2011년07월14일
(65) 공개번호 10-2011-0094347
(43) 공개일자 2011년08월23일
(86) 국제출원번호 PCT/NO2009/000346
(87) 국제공개번호 WO 2010/071440
국제공개일자 2010년06월24일
(30) 우선권주장
20085249 2008년12월15일 노르웨이(NO)
20092136 2009년06월02일 노르웨이(NO)
(56) 선행기술조사문헌
WO2006006863 A1*
WO2006122405 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
질카 바이오매스 퓨얼스 아이 엘엘씨
미합중국 텍사스 77002 휴스턴 스위트 1925 맥키니 1001
(72) 발명자
그론, 아르네 요한스
노르웨이 버달 엔-7650 카라 11
(74) 대리인
양영준, 양영환

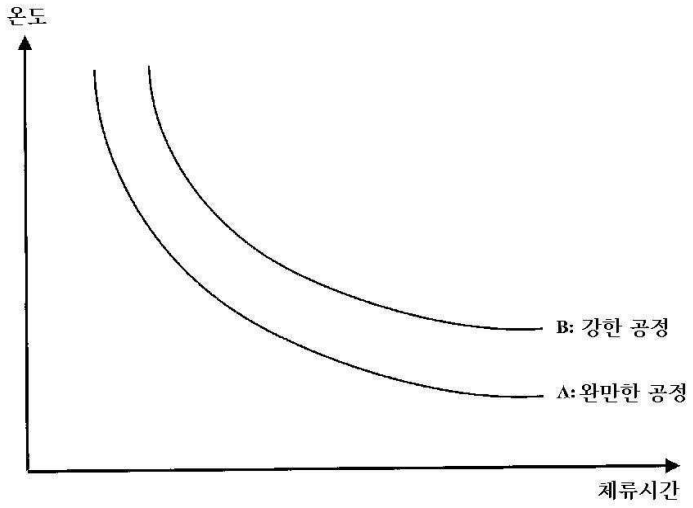
전체 청구항 수 : 총 24 항 심사관 : 이영완

(54) 발명의 명칭 **펠릿 또는 브리켓의 생산 방법**

(57) 요 약

물질이 약 30 중량% 초과, 대안적으로 약 20 중량% 초과의 상대 수분 함량을 가지는 경우, 그 물질을 건조 단계로 통과시키고 그 물질을 약 0-30 중량%, 대안적으로 약 0-20 중량%의 상대 수분 함량으로 건조시키는 단계; 임의로 중간 저장 단계를 통하여, 그 물질을 열처리 단계로 통과시키고 반응기에 증기를 주입시켜서 약 180-235 ℃로 그 물질을 가열하는 단계; 그 물질을 연화시키고 리그닌을 배출할 수 있는 충분한 시간 동안 도달된 온도에서 반응기 내 그 물질을 유지시키는 단계; 적어도 한 단계에서 반응기 내 압력을 감소시키는 단계; 및 처리된 물질을 펠릿화하거나 브리켓화하는 단계를 포함하는, 가공 가능한 입자 형태의 리그닌 함유 물질로부터 펠릿 또는 브리켓의 생산을 위한 방법이 제공된다. 본 발명은 또한 상기 방법에 의해 생산되는 펠릿 또는 브리켓에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

30 중량% 미만의 수분 함량을 가지는 리그닌 함유 물질을 반응기로 통과시키는 단계;

반응기에 증기를 주입시켜서 리그닌 함유 물질을 180-235 ℃로 가열하는 단계;

그 물질을 반응기에서 1-12분 동안 유지시켜 리그닌을 배출하는 단계;

반응기 내 압력을 감소시키는 단계; 및

증기 처리된 리그닌 함유 물질을 사용하여 펠릿 또는 브리켓을 형성하는 단계

를 포함하는,

리그닌 함유 물질로부터 펠릿 또는 브리켓의 생산 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 리그닌 함유 물질이 리그노셀룰로스 물질, 목재 함유 물질, 목재, 대나무, 버개스, 짚, 또는 풀인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 리그닌 함유 물질이 가루, 톱밥, 칩, 스플린터, 입자, 치핑, 쉐이빙 또는 커팅의 형태인 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 입자가 셀룰로스 칩인 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 칩이 25 ㎜의 길이를 가지는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 반응기 내 감압이 발생하여 상기 물질의 증기 폭발 탈섬유화를 가져오는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 반응기의 감압이 증기 폭발없이 발생하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 리그닌 함유 물질을 반응기에 통과시키기 전 분쇄시키는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 리그닌 함유 물질의 길이가 3 ㎜ 미만인 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 리그닌 함유 물질의 수분 함량을 상기 리그닌 함유 물질의 상대 수분의 1-5% 단위의 범위로 감소시키는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 반응기로 주입되는 증기가 350 ℃ 및 20 바인 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 처리된 물질로부터 증기를 분리하기 위하여 상기 처리된 물질을 반응기로부터 수용 탱크로 이송시킴으로써, 증기로부터의 최소 응축물이 상기 펠릿 및 브리켓에 수분으로써 남아있도록 하는 것인 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

리그닌 함유 물질을 가열하기 전 리그닌 함유 물질을 건조시키는 단계

를 추가로 포함하는 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 물질을 5-15 중량%의 상대 수분 함량으로 건조시키는 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 펠릿 또는 브리켓이 5 중량% 미만의 상대 수분 함량을 가지는 방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 펠릿 또는 브리켓이 5.0 MWh/톤 초과의 에너지 함량을 가지는 방법.

청구항 21

30 중량% 미만 수분 함량을 가지는 리그닌 함유 물질을 반응기로 통과시키는 단계;

반응기에 증기를 주입시켜서 리그닌 함유 물질을 180-235 ℃로 가열하는 단계;

그 물질을 반응기에서 1-12분 동안 유지시켜 리그닌을 배출하는 단계;

반응기 내 압력을 감소시키는 단계; 및

증기 처리된 리그닌 함유 물질을 사용하여 적어도 하나의 펠릿 또는 브리켓을 형성하는 단계

를 포함하는 방법에 의해 생산된,

연료 공급원으로 쓰이는 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓.

청구항 22

제21항에 있어서, 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓을 생산하기 위한 방법이 리그닌 함유 물질을 가열하기 전 리그닌 함유 물질을 건조시키는 단계를 추가로 포함하는 것인, 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓.

청구항 23

제21항에 있어서, 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓을 생산하기 위한 방법이 적어도 하나의 펠릿 또는 브리켓의 조

절된 냉각을 위해 공기를 통과시키는 냉각기로 적어도 하나의 펠릿 또는 브리켓을 통과시키고, 그것에 의하여 미세분의 부피가 감소되는 단계를 추가로 포함하는 것인, 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓.

청구항 24

제1항에 있어서, 반응기로 주입되는 증기가 포화된 증기인 방법.

청구항 25

제21항에 있어서, 반응기로 주입되는 증기가 포화된 증기인 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓.

청구항 26

제1항에 있어서, 반응기로 주입되는 증기가 과열된 증기인 방법.

청구항 27

제21항에 있어서, 반응기로 주입되는 증기가 과열된 증기인 리그닌 함유 펠릿 또는 브리켓.

청구항 28

0 내지 30 중량%의 수분 함량을 가지는 리그닌 함유 물질을 제공하는 단계;

그 물질을 적어도 1분 동안 증기로 180-235 ℃로 가열하는 단계;

그 물질 상의 압력을 감소시키는 단계; 및

증기 처리된 리그닌 함유 물질을 포함하는 펠릿을 형성하는 단계

를 포함하는,

리그닌 함유 물질로부터 연료 펠릿의 생산 방법.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 리그닌 함유 물질로부터, 이를테면 목재, 대나무, 버개스(bagasse), 짚, 또는 풀의 원료로부터, 펠릿(pellet) 및 브리켓(briquette)의 생산 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 몇 년 환경 및 특히 "화석" CO_2의 배출에 대한 집중이 점점 증가하고 있다. 그리하여 "화석" CO_2의 배출을 줄이기 위해서 화석 에너지 공급원(기름, 가스, 석탄 및 코크스)으로부터 생물학적 또는 재생 가능 에너지 공급원으로 전환을 달성하는데 국제적으로 강한 참여가 있다.

[0003] 목재의 연료 펠릿은 가장 빠르게 성장하는 생물 에너지의 형태 중의 하나이다. 목재 펠릿 및 브리켓은 몇 가지 다른 응용을 또한 가지고 있지만, 가장 일반적인 사용 분야는 연료 펠릿으로서이다. 오늘날, 특히 유럽 및 북미의, 많은 공장에서 상당한 부피로 목재 펠릿을 생산한다.

[0004] 전통적으로, 원료는 주로 3 ㎜ 미만의 전형적인 입자 크기 및 약 50-55 중량%의 전형적인 상대 수분 함량을 갖는 톱밥, 및 약 10-18 중량%의 범위에서 전형적인 상대 수분 함량을 갖는 목공소, 가구 공장 등으로부터 나머지 생성물인 원료다.

[0005] **기계적 공정**

[0006] 미분쇄 및 압축을 포함하는 기계적 공정인 펠릿을 생산하는 가장 일반적인 방법의 주요 특징은 다음과 같다:

[0007] 건조

[0008] 약 18-20 중량% 초과의 상대 수분 함량을 가진 원료를 펠릿화하기 전에 건조한다. 이 물질은 요즘 대부분 톱밥인, 원료의 주 부분을 이룬다. 건조는 보통 원료가 도입되고 칩/수피 등을 연료로 하는 연소 공장으로부터 주입된 플루(flue) 가스가 있고, 플루 가스에 기초하여 직접 건조가 발생하는 드럼 건조기에서 수행된다. 그러나, 저온 건조기를 포함하여 몇 가지 유형의 건조기들이 사용된다.

[0009] 분쇄

[0010] 다음 단계는 약 2 ㎜ 미만의 전형적인 입자 크기까지 이르는, 원료의 기계적 미분쇄이다. 이는 보통 충격분쇄기(해머 밀)에서 이루어진다.

[0011] 펠릿화

[0012] 그리고 나서 그 물질은 펠릿 프레스를 통과하게 되고, 그곳에서 전형적으로 그 물질은 링 다이(ring die) 내 원통 구멍을 통하여 프레스되고 나오게 되는 압축된 물질이 펠릿으로 절단되는 펠릿화가 수행된다.

[0013] 냉각

[0014] 고온 및 부드러운 점조도를 가진 새롭게 생산된 펠릿은 그리고 나서 공기가 흐르는 관(vessel)인 냉각기를 통과하게 되고, 그래서 펠릿의 조절된 냉각이 얻어지고, 동시에 미세분의 부피가 감소된다. 완결된 펠릿은 그리고 나서 냉각기를 빠져나간다.

[0015] 이러한 방식으로 생산되는 펠릿에 대해, 미세분(가루)의 부피는 특히 운송 및 취급 후, 종종 원하는 것보다 더 크다. 그래서, 어느 정도의 결합제(종종, 리그노술포네이트, 목재 공정으로부터 부산물)를 펠릿화 공정 동안에 이미 첨가해왔다. 그러나, 이는 화학물질의 바람직하지 않은 첨가를 가져다준다.

[0016] US 4,502,227 및 GB 2 402 398은 목재 펠릿의 건조 및 펠릿화를 기술한다.

[0017] 브리켓은 펠릿과 같은 원료로부터 생산된다. 펠릿이 약 6.8 또는 12 ㎜의 전형적인 지름 및 약 10-20 ㎜의 길이를 갖는 반면에, 브리켓은 약 50 ㎜의 전형적인 지름, 및 약 20 ㎜에서 약 300 ㎜까지 긴 길이를 가져 더 크다. 브리켓은 링 다이에서가 아니라, 원료가 압축되는 별도의 브리켓 프레스에서 생산된다. 전형적으로 브리

켓은 펠릿보다 더 낮은 부피 중량을 갖는다.

[0018] **증기 폭발**

[0019] NO 320971/EP 1776440으로부터 원료가 처음 30-45 중량%의 상대 수분 함량으로 건조되고, 그리고 나서 물질을 연화시키는데 충분한 시간 동안 200-300 ℃에서 물질을 유지시킬 때까지 증기가 공급되는 반응기를 통과하게 되고, 그 후에 감압이 적어도 두 단계에서 수행되어 그 물질이 "증기-폭발"되는 방법이 알려져 있다. 그 물질은 그리고 나서 탈섬유화되고 리그닌이 배출된다. 그 물질은 다음으로 새로운 건조 단계를 지나고, 그 후에 그 물질은 임의로 펠릿화된다. 이 방법은 오늘날 상업적으로 사용되는 생산 방법이다.

[0020] 이 기술이 여전히 사용되는 주된 이유 중 하나는 그 기술 분야에서 압력 탱크에서 그것이 탈섬유화되게 하는 물질 내, 30-45%로 주어지는, "충분한 나머지 수분"이 있어야 한다는 견해가 유지되는 것 및 그래서 보다 낮은 수분 수준에서 탈섬유화되는데 충분한 수분이 없는 것이다. NO 320971/EP 1776440에서 관습적인 45-65%에 비하여, 심지어 본 발명에 따른 30-45%의 상대 수분 함량으로도 압력 감소에 의한 탈섬유화에 대해 여전히 충분한 나머지 수분이 있다는 것을 나타낸다. 그래서 매우 낮은 수분 함량, 즉, 30% 미만은 충분한 힘의 증기 폭발을 제공하지 못한다는 것을 당업계에 나타낸다.

[0021] 게다가, 물질과 반응기의 배출관 사이의 마찰이 더 낮은 수분 수준에서 증가하는 것이 관찰되었고, 및 실제적인 경험이 30%보다 더 건조한 물질로 시험 시행한 동안 공장에서 반응기를 비우게 하는 문제가 있었다는 것을 보여주었다.

[0022] 더욱이, 선행기술을 따라서 증기 폭발 전후 모두, 방출 후 응축의 결과로써 물질 내 수분의 분포가 펠릿화에 충분하게 균등하다는 것을 확신시켜주기 위해 두 건조 단계가 사용되어왔다.

[0023] 상기 방법에서 사용된 온도 범위에서, 짧은 시간 후 유기 물질의 어떤 가수분해 및, 물질이 가수분해할 때, 바람직하지 않은 건조물의 손실이 시작되고, 그래서 그것들의 에너지 함량이 사라지거나 건조 후 또는 펠릿화 공정 중 가열 단계 동안 산화된다. 선행 기술 방법의 경우, 이 건조물 손실은 몇 퍼센트이다.

발명의 내용

[0024] 용어 "리그닌 함유 물질"은 본 발명에서 사용될 수 있는 리그닌을 포함하는 임의의 물질, 이를테면 리그노셀룰로스 물질, 목재를 포함하는 물질(예를 들어 목재, 대나무, 버개스, 짚, 또는 풀)로써 이해되어야 한다. 리그닌 함유 물질은 임의의 적합하고 가공가능한 형태, 이를테면 분말, 가루, 톱밥, 칩, 스플린터, 치핑, 쉐이빙(shaving), 컷팅 또는 유사한 입자들의 형태일 수 있다.

[0025] 따라서 본 발명에 따르면 리그닌 함유 물질로부터 펠릿 또는 브리켓의 생산 방법이 제공되고, 이는 다음 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다:

[0026] (a) 물질이 약 30 중량% 초과, 대안적으로 약 20 중량% 초과의 상대 수분 함량을 가지는 경우, 그 물질을 건조 단계로 통과시키고 그 물질을 약 0-30 중량%, 대안적으로 약 0-20 중량%의 상대 수분 함량으로 건조시키는 단계;

[0027] (b) 임의로 중간 저장 단계를 통하여, 그 물질을 열처리 단계로 통과시키고 반응기로 증기를 주입시켜서 약 180-235 ℃로 그 물질을 가열하는 단계;

[0028] (c) 그 물질을 연화시키고 리그닌을 배출할 수 있는 충분한 시간 동안 도달된 온도에서 반응기 내 그 물질을 유지시키는 단계;

[0029] (d) 적어도 한 단계에서 반응기 내 압력을 감소시키는 단계; 및

[0030] (e) 처리된 물질을 펠릿화하거나 브리켓화하는 단계.

[0031] 상기 방법의 바람직한 실시태양은 종속항에서 설명되고, 일 양상은 상기 물질이 리그노셀룰로스 물질, 목재 함유 물질, 목재, 대나무, 버개스, 짚, 또는 풀을 포함하는 군으로부터 선택되는 방법에 관한 것이다. 상기 물질은 가루, 톱밥, 칩, 스플린터, 굵은 입자, 치핑, 쉐이빙 또는 커팅을 포함하는 군으로부터 또한 선택될 수 있다.

[0032] 다른 양상에서 본 발명은 반응기로 주입된 증기가 과열된 불포화 증기이고, 상기 증기가 이를테면 상기 물질의 상대 수분의 약 1-5 퍼센트 단위, 약 4-5 퍼센트 단위 및 대안적으로 약 5 퍼센트 단위의 범위에서 열처리 동안 상기 물질의 수분을 추가로 감소시키는 방법에 관한 것이다. 과열된 불포화 증기는 예를 들어 약 350 ℃ 및 약

20 바에서 반응기로 주입된다.

[0033] 가능하게, 상기 처리된 물질은 단계(d) 및 단계(e) 사이 단계(d2)에서 또한 반응기로부터 비워질 수 있고 증기가 상기 물질로부터 분리되는 수용 탱크 또는 사이클론에 수용될 수 있고, 따라서 증기로부터 가능한 한 적은 응축물을 추가로 공정 또는 생성물에서 수분으로써 가져 간다. 추가로, 상기 처리된 물질은 단계(d) 및 단계(e) 사이, 바람직하게 단계(d2) 다음, 단계(d3)에서 부가적인 처리된 또는 비처리된 리그닌 함유 물질과 혼합될 수 있다.

[0034] 상기 물질은 일 실시태양에서 그것이 반응기 단계(b)를 통과하기 전에, 약 5-15 중량%, 대안적으로 약 2-12 중량%의 상대 수분 함량으로 건조될 수 있다. 반응기 내 체류시간은 약 10초 내지 2시간, 약 30초 내지 60분, 약 1-30분, 약 1-20분, 약 1-15분 및 대안적으로 약 1-12분의 범위 이내일 수 있다.

[0035] 일 실시태양에서 반응기의 마지막 감압은 증기 폭발에 의해 갑자기 발생하고 따라서 상기 물질은 탈섬유화되지만, 반면에 다른 실시태양에서 반응기의 감압은 증기 폭발없이 서서히 발생한다.

[0036] 상기 물질은 이를테면 약 25 ㎜의 길이를 가진 셀룰로스 칩과 같은 굵은 입자일 수 있다. 상기 물질은 반응기 단계 전 또한 이를테면 약 3 ㎜ 미만의 길이를 가진 가루 또는 톱밥 또는 더 미분된 물질과 같은 형태로 미분될 수 있다.

[0037] 가능하게, 상기 혼합된 리그닌 함유 물질은 약 18 중량% 미만의 수분 함량 및/또는 약 2 ㎜ 미만의 전형적인 입자 크기를 가진다.

[0038] 다른 양상에서 본 발명은 상기 방법이 다음의 추가적인 단계를 포함하는 상기와 같은 방법에 관한 것이다:

[0039] (f) 펠릿 또는 브리켓의 조절된 냉각을 위해 공기를 통과시키는 냉각기로 펠릿 또는 브리켓을 통과시키고 그것에 의하여 미세분의 부피가 감소되는 단계.

[0040] 다른 양상에서, 본 발명은 상술된 것처럼 생산되는 펠릿과 브리켓에 관한 것이다. 펠릿 또는 브리켓은 약 5 중량% 이하, 약 2 중량% 이하의 상대 수분 함량을 포함할 수 있고 가능하게 약 5.0 MWh/톤(tonne) 이상, 또는 약 5.2 MWh/톤 이상의 에너지 함량을 가질 수 있다.

[0041] 건조

[0042] 사용될 상기 물질은 사전 건조될 수 있거나, 30 중량% 미만, 또는 20 중량% 미만의 상대 수분 함량을 가질 수 있어서, 건조를 필요로 하지 않을 수 있다. 수분이 30% 초과, 또는 20% 초과하는 경우, 상기 물질은 스스로 공정 중 단계로써 건조된다. 반응기로 공급되는 상기 물질은 그래서 선행 기술에서 이미 사용된 것보다 실질적으로 더 낮은 수분 함량을 갖는다. 본 발명은 선행 기술에서의 30-45%와 대조적으로, 건조 후 약 0-30%, 대안적으로 약 0-20%의 수분 함량을 공개하고, 그렇게 함으로써 서론에서 설명된 기존 기술에 여전히 존재하는 일부 주요 반대들을 극복한다. 상기 물질 내 감소된 수분은 반응기 내 더 낮은 증기 소비를 가져오고, 이는 더 낮은 생산 비용을 가져다준다. 반응기로 들어가는 물질의 상대 수분 함량은 바람직하게 약 5-15 중량%, 또는 약 2-12 중량%의 범위에 있다.

[0043] 본 발명에 따른 범위까지로 상기 물질을 건조함으로써, 응축이 거의 없을 것이어서 상기 언급된 펠릿화에 대하여 수분 분포 내 불균일의 문제가 제거된다. 그래서 건조는 선행 기술 내 두 단계(증기 폭발 전 건조 및 상기 물질을 펠릿 프레스로 통과시키기 전 건조를 포함함) 대신에 하나의 단계(오직 증기 폭발 전)에서 수행될 수 있고, 이는 예전처럼 두 건조 단계가 사용될 때보다 실질적으로 더 낮은 투자 비용을 가져다준다.

[0044] 최종 생산물 내 수분을 감소시키기 위하여 증기 폭발 후 가공된 물질을 추가로 건조시키는 것이 가능하고, 이는 반응기 내 수분 함량이 질량 중 0-30% 구간의 상위 절반에 있는 경우 주로 통용된다.

[0045] 일부 건조는 예를 들어 상기 방법의 단계(d) 후와 같이 건조 포화 증기 대신에, 반응기로 과열된(불포화된) 증기를 주입함으로써 발생될 수 있다. 이는 증기가 포화될 때까지 건조 물질 증발을 가져올 것이고, 반응기 내 공정 후 물질 내 수분이 오직 포화 증기가 주입되었을 때보다 더 낮게 할 것이다.

[0046] 열처리

[0047] 알려진 200-300 ℃의 범위와 비교할 때, 약 180-235 ℃로 처리에 대한 온도 범위를 제한함으로써, 에너지 소비 및 특히 증기 생산에 관하여 작업적으로 최적의 온도 이내에 남아 있으면서, 235 ℃ 초과에서 발생하는 물질 내 바람직하지 않은 반응들을 또한 피하게 된다.

[0048] 반응기 내 체류시간은 유리하게 약 1-12분이다.

[0049] 감압

[0050] 반응기 내 감압은 다음 중 임의의 경우에 발생한다:

[0051] (1) 마지막 감압이 갑자기 발생하고, 그렇게 됨으로써 물질이 탈섬유화되고 리그닌이 배출되는 증기 폭발을 얻는 경우; 또는

[0052] (2) 이 감소 그 자체로는 물질의 탈섬유화를 가져오지 않지만, 그럼에도 불구하고 상기 언급된 온도 범위, 약 180-235 ℃에서 충분한 시간 길이 동안 상기 물질이 가열되었기 때문에 리그닌이 방출되는 점차적인 감압에 의하는 경우.

[0053] 방법(2)는 반응기 내 처리 이전에 물질이 비교적 미분된 때(예를 들어, 3 ㎜ 미만의 전형적인 길이를 가진 톱밥, 또는 훨씬 더 미분된 물질과 같은) 가장 적절하고, 반면에 방법(1)은 굵은 입자(예를 들어, 약 25 ㎜의 전형적인 길이를 가진 셀룰로스 칩과 같은)들이 있을 때 바람직하다. 이는 방법(1)의 경우, 비록 원료가 셀룰로스 칩의 크기일지라도 반응기 내 처리 후 기계적 미분쇄에 대한 필요가 없는 사실에 기인한다. 그러나, 방법(2)가 사용되는 경우, 상기 물질이 임의의 추가적인 기계적 분쇄없이 직접적으로 펠릿화 단계를 통과할 수 있을 때 원료가 셀룰로스 칩보다 더 미분되어야 한다.

[0054] 방법(2)에서 발생되는 탈섬유화가 선행 기술에서보다 덜 상당하더라도 더 낮은 나머지 수분 함량을 가진 물질을 사용함으로써, 그것은 여전히 펠릿화에 충분하다.

[0055] 상기 물질이 사전에 충분하게 미분된다면, 증기 폭발이 없고, 오직 반응기 내 증기로 물질을 열처리하는 반응기 내 점차적인 감압을 수행함에 의해 방법(1)로 충분하게 좋은 결과를 얻는다.

[0056] 증기 폭발에 의한 탈섬유화는 단지 상기 물질을 펠릿화에 적합하게 만드는데 제일 중요한 파라미터 중의 하나이다. 시험은 온도의 및 특히 체류시간의 증가가 증기 폭발에 의해 물질을 탈섬유화시키는 것을 쉽게 만들 뿐만 아니라 물질을 더 부드럽게 만들고 심지어 증기 폭발 없이도 더 많은 리그닌을 방출하게 하여, 그래서 상기 물질을 펠릿화에 더 적합하게 만든다는 것을 보여준다.

[0057] 반응기 및 그것과 연관된 장비의 설계는 상기 물질이 낮은 수분 함량을 가질 때 방출을 허용한다. 반응기를 구비하여 반응기가 마지막 단계에서 심지어 갑작스런 감압(증기 폭발) 없이 비워질 수 있도록 하는 것이 상당히 가능하다.

[0058] 펠릿화-브리켓화(briquetting)

[0059] 마지막으로, 임의로 상기 처리된 물질이 다른 리그닌 함유 물질, 예를 들어, 비-증기 폭발된 리그닌 함유 물질과 혼합된 후, 처리된 물질이 펠릿화된다. 혼합된 리그닌 함유 물질은 유리하게 18 중량%보다 높지 않은 수분 함량 및 2 ㎜보다 크지 않은 전형적인 입자 크기를 가진다. 대안적으로, 상기 처리된 물질은 펠릿화되는 대신에 브리켓 프레스에서 브리켓화될 수 있다.

[0060] 본 발명을 사용함으로써, 수분의 초기의 주요한 감소는 공지의 방법보다 더 늦게 시작하고 더 약한 유기 물질의 열-유도된 가수분해를 가져온다. 그래서, 본 발명은 선행 기술에서 문제인 건조물의 손실을 감소시킨다.

[0061] 오늘날, 펠릿 중 표준 수분은 약 8-10%이고, 실제 5% 미만 수분 함량을 가진 펠릿은 없다. 이는 물질 내 리그닌이 방출되지 않는 펠릿화에 대해, 특정 수분 함량이 필수적으로 요구된다는 사실에 기인한다. 본 발명의 방법에 의해, 증기-폭발된 목재로부터 제조된 기타 알려진 펠릿과 같은 좋은 결합 특성을 갖는 2% 또는 더 낮은 수분 함량을 가진 펠릿 또는 브리켓을 얻을 수 있다.

[0062] 8% 수분 함량을 가진 오늘날 펠릿은 4.8 MWh/톤의 에너지 함량을 갖고 반면에 2% 수분 함량을 가진 본 발명으로 얻어진 펠릿 또는 브리켓은 5.2 MWh/톤의 에너지 함량을 갖고, 5% 수분의 경우, 에너지 함량은 5.0 MWh/톤이다. 이는 이송 및 저장에 관하여 중요한 이점이고, 또한 연소실에서 더 높은 에너지 농도의 결과로써 더 좋은 생산량을 연소 공장에서 얻을 수 있다.

[0063] 본 발명은 목재 펠릿 및 브리켓의 기계적 생산과 비교하여 수많은 이점을 또한 가져온다. 펠릿의 생산을 위한 기계적 공정에 비하여 이점은 더 높은 품질 및 더 높은 성능에 있다. 더 높은 품질은 이전에 얻어진 펄프를 꽤 능가하는 결합 특성을 가진 처리된 펄프에 있고 펠릿의 개선된 결합 특성은 미세분(가루)의 더 낮은 부피, 및 더 좋은 응집력을 가져온다. 본 발명에서의 펄프가 더 부드러운 점조도를 가지고 기계적으로 미분쇄된 목재보

다 펠릿화가 더 쉽기 때문에, 같은 전력 소비를 가진 펠릿 프레스 또는 브리켓 프레스의 더 높은 성능을 얻고, 펠릿 또는 브리켓의 벌크 중량을 전력 소비를 증가시키지 않고 또한 증가시킬 수 있다.

[0064] 기계적 생산에 의해 생산된 펠릿과 브리켓과 비교되는 추가적인 주요 이점은 본 발명에 따라 제조된 펠릿이 사실상 비-흡습성이라는 것이다. 기계적으로 생산된 펠릿 및 브리켓은 수분을 매우 쉽게 흡수하여 그들은 건조 조건에서 저장되고 취급되어야만 한다. 만약 그것들이 물과 접촉되는 경우, 그것들은 그들의 형태를 잃어버리고 나무 가루 또는 톱밥 형태로 돌아갈 것이다. 반면에, 본 발명에 따른 펠릿 및 브리켓은 문제되는 물 또는 수분과 접촉없이 취급되고 저장될 수 있다; 그것들은 그들의 형태를 유지하고 단지 오랜 시간 후에서야, 단지 적은 정도의 물만 흡수한다. 이는 그 중에서도, 실제적으로, 목재 펠릿 및/또는 브리켓이 본 발명의 펠릿 및 브리켓을 사용하는, 석탄 연소 공장에서 보충 연료로써 사용되는 곳에서, 이미 석탄에 대해 존재하는 것들과 같은 저장 및 이송 시설을 사용하는 것이 가능하다는 것을 의미한다. 반면에, 기계적으로 생산된 펠릿의 경우, 저장 및 이송 동안 건조 취급을 보장하기 위하여 별도의 시설이 제공되어야 한다. 펠릿 공장에 대해, 본 발명은 저장 시설이 요즘에 비하여 훨씬 더 저렴하게 만들어질 수 있다는 것을 또한 의미한다.

[0065] 본 발명은 그래서 상기 공개된 것처럼 개선된 생성물을 얻는 개선된 방법을 제공한다. 본 발명에 따라 제공된 방법은 오늘날 증기 폭발이나 펠릿화를 위해 증기를 사용하는 상승된 온도 처리 둘 다 사용하지 않는 기존 펠릿 또는 브리켓 공장에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0066] 도 1은 두 별개의 공정 과정에 관하여, 시간에 대해 온도가 플롯팅된 그래프를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0067] 예시적인 실시태양의 설명이 하기에 뒤따르고, 이는 발명의 범위를 한정하는 것을 의도하지 않는다.

[0068] 실시태양의 예

[0069] 원료는 리그닌 함유 물질의 임의의 종류일 수 있다. 인공적으로 또는 자연적으로 건조되지 않은 원료는 보통 약 45-55 중량%의 상대 수분 함량을 가지고, 반면에 자연적으로 건조된 원료는 약 15-35 중량%의 전형적인 상대 수분 함량, 심지어 약 28-35 중량%의 상대 수분 함량을 갖는다.

[0070] 본 발명에 따른 유리한 방법은 다음 단계를 포함한다:

[0071] (a) 약 30 중량% 초과, 대안적으로 약 20 중량% 초과의 상대 수분 함량을 가진 원료를 약 0-30 중량%, 대안적으로 약 0-20 중량%의 상대 수분 함량으로 건조시킨다. 플루 가스가 주입되는 드럼 건조기에서 직접적인 건조로써 전형적으로 이를 행하지만, 다른 건조 방법도 또한 사용할 수 있다.

[0072] (b) 그리고 나서 원료를 직접적으로 건조 단계로부터 (또는 임의로 중간 저장 후에) 원료가 열처리되는 (임의로 증기-폭발되는) 반응기로 통과시킨다. 이는 원료가 반응기로 도입된 후, 칩에 대한 충전 밸브가 닫혀있고, 온도가 약 180-235 ℃에 도달할 때까지, 예를 들어 약 20 바의 압력에서 증기를 반응기로 주입하여, 발생된다.

[0073] 보통, 포화 수성 증기를 상기 주어진 범위의 온도에서의 건조 단계에서 사용한다. 그러나, 본 발명에서, 반응기로 공급된 증기가 과열된(불포화된) 증기일 경우, 물질의 수분은 그것의 열처리 동안 추가로 감소될 수 있다는 것을 발견하였다.

[0074] (c) 이 온도를 약 1-12분 동안 이어서 유지시킨다.

[0075] (d) 그리고 나서 하나 이상의 단계에서 감압을 수행한다. 마지막 감압에서, 압력을 대기압으로 감소시키고, 처리된 물질을 반응기로부터 방출한다.

[0076] 상기 물질을 그리고 나서 투입된 원료보다 실질적으로 더 부드러운 점조도를 가진, 펄프로, 원료가 목재인 경우 갈색의 "목재 펄프"로 변형시킨다. 마지막 감압을 갑작스런 압력 강하로서 발생시키는 경우, 이는 전통적인 의미에서 증기 폭발이다. 마지막 감압을 점차적으로 조심스럽게 발생시키는 경우, 상기 물질을 탈섬유화시키는 증기 폭발이 없지만, 상기 물질은 그럼에도 불구하고 더 부드러운 점조도 및 특징적인 갈색을 갖는다. 갈색은 상기 언급된 온도 범위에서 체류를 통하여 리그닌이 연화되고 부분적으로 배출되는 사실에 기인한다.

[0077] (d2) 가능하게, 반응기로부터 방출되는 펄프를 증기가 펄프로부터 분리되는 사이클론 또는 수용 탱크에 수용할 수 있고, 따라서 증기로부터 최소 응축물이 공정 또는 생성물 내 추가로 수분으로써 남아있다.

[0078] (d3) 상기 물질을 그리고 나서 임의로 펠릿화에 적합한 입자 크기로 충격분쇄기에서 분쇄되는 건조된 원료와 임의로 혼합한다. 임의로 혼합된 리그닌 함유 물질은 유리하게 18 중량%보다 높지 않은 수분 함량 및 2 ㎜보다 크지 않은 전형적인 입자 크기를 갖는다. 이 혼합된 펄프 또는 임의로 혼합되지 않은 물질을 그리고 나서 펠릿화 또는 브리켓화 단계로 통과시킨다.

[0079] (e) 상기 물질(혼합된 덩어리 또는 가능하게 혼합되지 않은 물질)을 다음으로 펠릿 및/또는 브리켓 프레스로 통과시키고, 거기서 상기 물질이 링 다이 내 원통 구멍을 통하여 프레스되고 나오는 압축된 물질이 펠릿으로 절단되므로 펠릿화가 전형적으로 발생하고, 또는 상기 물질을 대안적으로 브리켓화 프레스에서 브리켓으로 프레스한다.

[0080] (f) 높은 온도 및 부드러운 점조도를 가진 새롭게 생산된 펠릿 또는 브리켓을 그리고 나서 바람직하게 냉각기로 통과시키는데, 이는 공기가 통과하는 관이고, 따라서 펠릿의 조절된 냉각을 얻고, 동시에 미세분의 부피를 감소시킨다. 완결된 펠릿/브리켓은 그리고 나서 냉각기를 빠져나간다.

[0081] 본 발명에서, 반응기의 공정은 다양한 방식으로 최적화될 수 있다. 기본적인 관계는 다음과 같다:

[0082] - 반응기의 온도가 증가되는 경우, 체류시간은 감소될 수 있다; 온도가 하강하는 경우, 체류시간은 증가되어야 한다. 온도를 증가시킴으로써, 성능은 더 짧은 체류시간을 통하여 증가될 수 있다.

[0083] - 투입된 수분이 낮을수록 증기 소비가 낮아지고, 에너지 소비가 낮을수록 증기 충전 시간이 짧아지므로, 생산 성능이 더 높아진다.

[0084] - 입자 크기가 증가할 경우, 온도 및/또는 체류시간은 증가해야 한다.

[0085] 최적의 처리 조건은 리그닌 함유 물질의 상이한 유형, 심지어 목재의 상이한 유형에 따라 다르다. 개별적인 물질 유형 이내에 국소적 변화(그 중에서도 특히, 성장 조건에 기초하여)가 또한 있고, 이는 공정 조건의 최적화가 개별 공장에서 수행될 경우 최상의 결과를 준다는 것을 의미한다.

[0086] 도 1에서, 특정 압력에서 이 경우 온도 및 체류시간에서 특정 물질을 가공하는 두 가지 상이한 방식에 대한 가공 파라미터 사이의 관계 또는 의존성의 원리가 예시된다. 곡선 A "가벼운 공정"은 "완만한" 방식의 특정 물질 가공에 대한 온도 및 시간 관계를 나타낸다. 곡선 A에서 온도 및 체류시간의 모든 조합에 대해, 가공의 정도는 거의 같을 것, 즉, 완만한 가공이고, 이는 펠릿 오븐과 같은 일부 시장에서 최적일 수 있다. 이와 상응하게, 곡선 B "강한 공정"은 주어진 체류시간이 "완만한 공정"과 비교하여 더 높은 온도에서 항상 처리되는 더 강력한 처리를 제공하는 파라미터를 표시하고, 이는 더 심한 취급을 포함하는 벌크 공급과 같은 다른 시장에 최적일 수 있다. "심한 공정"에서 처리되는 펠릿/브리켓은 "가벼운 공정"에서 처리되는 펠릿/브리켓보다 더 높은 벌크 중량을 가진다.

[0087] 원료의 입자 크기가 증가하면, 같은 정도의 공정을 제공하기 위하여, 상기 곡선들은 다이어그램에서 바깥쪽으로, 즉 원점으로부터 멀어지는 쪽으로 움직일 것이다.

[0088] 원료의 상이한 유형에 대하여, 체류시간 및 온도의 변화는 일반적으로 같은 유형의 모양 또는 과정의 곡선을 따를 것이다. 그러나, 변위는 각 유형의 물질, 물질의 부 유형, 이를테면 상이한 유형의 목재에 따라서 다를 것이다. 상기 곡선은 같은 구조를 가질 것이지만, 다이어그램에서 다른 위치 및 다소 다른 과정을 가질 것이다. 예를 들어, 연질 및 경질 목재에 대한 곡선에서 중요한 차이점이 있고, 심지어 가문비나무/전나무 및 소나무 사이에도 특정 차이점이 있다. 소나무에 대한 곡선은 예를 들어 같은 정도의 공정에 대하여 가문비나무/전나무에 대한 곡선보다 원점으로부터 더 멀리 떨어져 있을 것이다.

[0089] 그러나 약 1-12분의 체류시간의 공정 파라미터는 실제 온도 및 압력 범위에 관한 공장 및 공정의 정도에서 원하는 공정 시간에 기초한, 오직 바람직한 간격이다. 대부분 경우에서, 상기 범위 이내에 있는 것이 바람직할 것이지만, 일부 경우에서 상기 범위 밖의 다른 조건들이 바람직할 수 있다. 이러한 범위는 예를 들어 약 10초 내지 2시간, 또는 약 30초 내지 60분, 약 1-30분, 약 1-20분 또는 약 1-15분 및 사이의 임의의 범위 이내일 수 있다. 비록 대부분의 생산자에게, 더 높은 온도가 더 수익성이 있을 것이지만, 예를 들어, 작은 생산자는 증기에 대해 가장 낮은 가능한 압력 및 온도에서 작동되는 것을 선호할 수 있고, 따라서 비용이 덜 드는 증기 장비들이 사용될 수 있으며, 작동자의 보안 및 능력이 덜 엄격하다. 낮은 온도/압력에서 작동을 위해 필요한 더 긴 체류시간은 생산 성능을 감소시킨다. 예를 들어 증기 공급이 제한된다면 이것은 여전히 바람직할 수 있다. 또한, 약 180 ℃에서와 같은 저온에서 더 긴 체류시간은, 공정이 약 180 ℃에서 시작하고 온도가 180 ℃ 초과로 유지되는 한 계속되는 것처럼, 공정 가동의 시동 또는 완결 동안과 같은 특정 시간 동안에만 또한 사용될 수 있

다.

[0090] 펠릿 및 브리켓의 기계적 생산 공정에 비하여 이점은 더 높은 품질 및 더 높은 성능에 있다. 목재가 어떤 사전 증기 폭발없이 기계적으로 압축될 때 목재가 가지는 결합 특성을 상당히 초과하는 자연적인 결합 특성을 갖는 증기-폭발된/열처리된 펄프가 더 높은 품질을 구성한다. 이는 셀룰로스, 헤미셀룰로스 및 리그닌이 어느 정도 배출된다는 사실에 기인한다. 최고의 결합 특성을 어떤 비-증기 폭발된 펄프의 첨가도 없이 증기-폭발된 펄프를 펠릿화할 때 얻는다. 그러나, 순수하게 기계적으로 미분쇄된 목재로부터 생산된 펠릿/브리켓과 비교되는 기계적으로 미분쇄된 목재와 같은 리그닌 함유 물질 및 본 발명의 습윤-폭발된/열처리된 펄프의 혼합물로부터 생산된 펠릿에 대한 결합 특성에서의 증가는 매우 커서 그것은 펠릿/브리켓 시장의 큰 부분에 관하여 질적으로 충분한 증가를 가져다준다. 개선된 결합 특성은 미세분의 더 낮은 부피 및 더 좋은 응집력을 가져온다. 이것은 펠릿에 대해 가장 중심적인 품질 지표 중의 하나이다. 증기-폭발된 펄프가 더 부드러운 점조도를 갖고 기계적으로 미분쇄된 목재보다 더 쉽게 펠릿화될 수 있기 때문에 같은 전력 소비를 가진 펠릿 및 브리켓 프레스에서 더 높은 성능을 얻고, 전력 소비를 증가시키지 않고 펠릿 및 브리켓의 벌크 중량을 증가시키는 것이 또한 가능하다.

[0091] 펠릿/브리켓 내 증기-폭발된/열처리된 펄프 대 목재와 같은 기타 리그닌 함유 물질의 최적 혼합비는 각 개별 공장에 따라 종종 다른 수많은 인자에 의존한다. 목재와 같은, 사용되는 리그닌 함유 물질의 유형은 일반적으로 공장에서 원료의 이용가능성처럼 중요 인자이다. 증기-폭발된 펄프와 혼합되는 상기 분율이 미리 충격분쇄기에서 미분쇄되고, 이는 전기 에너지를 필요로 하기 때문에 전력 비용 및 반응기 공정에서 사용하는 열 에너지 사이의 관계는 또한 중요하다. 품질에서의 증가의 상대적 중요성이 상이할 수 있는 것처럼, 펠릿 또는 브리켓에 대하여 예정된, 제품을 마케팅하는 것이 또한 매우 중요하다. 일부 시장에 대해, 아무것도 혼합하지 않는 것, 즉, 오직 증기-폭발된 펄프 및/또는 오직 열처리된 펄프만 사용하는 것이 최적일 것이지만, 반면에 다른 시장에 대해서는 약 20-25% 혼합물이 최적일 수 있다. 다른 경우에서, 단지 약 10-20 중량%의 증기-폭발된/열처리된 펄프 및 약 80-90 중량%의 비-증기 폭발된 리그닌 함유 물질, 이를테면 목재가 사용될 수 있다.

[0092] 증기-폭발된/열처리된 펄프의 점조도는 또한 펠릿/브리켓의 품질 및 그에 따라 어떤 혼합비가 최적인지에 대해 영향을 가진다. 반응기에 들어가는 원료/상기 물질에 대한 입자 크기는 투입되는 원료가 톱밥인 경우 펄프가 갈색 분말이 되는지 여부, 또는 펄프가 오히려, 더 길고 부드러운 섬유 번들을 가진, 잘게 토막난 건조 토탄과 같은 점조도를 가지는지 여부에 결정적이다. 마지막 유형의 펄프로부터 펠릿/브리켓은 톱밥으로부터의 증기-폭발된 펄프보다 더 작은 품질의 미세분과 관련하여 훨씬 더 좋은 특성을 제공한다. 이러한 유형의 펄프를 만들기 위해서, 반응기로 투입되는 원료는 톱밥에 대한 전형적인 입자 크기보다 훨씬 더 커야하고, 일부 유형의 리그닌 함유 물질이 이러한 펄프를 생산하는데 다른 것들보다 더 적합하다.

[0093] 본 방법에서, 원료가 반응기로 들어가서 증기-폭발/열처리될 때 원료 내 수분은 선행 기술 방법에서(30-45 중량%)보다 상당히 낮다(약 0-30 중량%, 대안적으로 약 0-20 중량%). 이것은 상기 물질을 주어진 온도로 가열하는데 필요한 반응기 내 증기 소비가 더 낮다는 것을 의미하고, 이는 더 낮은 생산 비용을 가져온다. 더 낮은 증기 요구사항은 증기에 대한 더 짧은 충전 시간 및 감압 시간을 또한 가져다주고, 이는 결과적으로 매우 많은 시간 단위 당 회분 또는 분율을 가져다준다. 이것은 주어진 크기의 반응기 내 더 높은 생산 성능을 의미한다.

[0094] 본 발명에서 초기 수분과 무관하게, 바람직하게 단지 하나의 선택적인 건조 단계가 있고 펄프가 펠릿화 단계를 통과하기 전에 펄프는 건조될 필요가 없다. 그러나, 덩어리는 상기 열처리에 일반적인 포화된 증기 대신에, 열처리 동안 반응기 내 과열된(불포화된) 증기를 사용하여 본 발명에 따라 가능하게 건조될 수 있다.

[0095] 열처리 동안 반응기 내 불포화된 과열된 증기를 이용함으로써, 상기 물질로부터 물을 빼낼 것이고 반응기 내 대기 온도를 감소시켜 평형조건을 얻는다. 이러한 방식으로, 앞서 기술된 공정에서 필수적인 열처리에 대한 반응기에서 같은 온도 범위(약 180-235 ℃)를 가져오는 조건과 양에서 과열된 증기를 제공할 수 있다. 이러한 조건은 예를 들어 약 20 바에서 약 350 ℃의 불포화된 수성 증기일 수 있다. 실제로, 전형적으로 5 퍼센트 단위까지의 원료에서 수분의 감소를 이러한 방식으로 얻을 수 있다. 다시 말하면, 과열된 증기를 반응기에 주입시킴으로써, 약 20%의 상대 수분을 가지고 반응기에 충전되는 물질은 약 15%로 감소될 수 있고, 또한 약 12%의 상대 수분을 가진 물질이 반응기에 공급되는 경우 상기 물질의 수분은 약 7%로 감소될 수 있다는 것이다.

[0096] 이런 이유로, 본 발명은 펠릿화 또는 브리켓화에 대해 매우 건조한 물질을 얻고, 그렇게 함으로써 매우 건조한 펠릿 또는 브리켓을 얻는 것을 가능하게 한다. 대안적으로, 반응기 내 상기 물질의 물의 감소를 위한 과열된 증기의 기술을 사용하여 앞서 기술된 것과 같은 특성을 갖는 같은 생성물을 얻기 위하여 열처리 전에 건조 단계의 온도 또는 시간을 감소시킨다. 에너지의 더 많은, 더 적은 또는 같은 양이 과열된 증기와 함께 공급되는지

여부에 의존하여, 상이한 결과 및 생성물을 얻을 수 있다.

[0097] 반응기 내에서 더 상기 물질을 건조시키는 것이 또한 가능할 수 있지만, 그리고 난 후 반응기는 열처리에 더하여 건조기로써 사용될 필요가 있고, 이는 반응기 내 체류시간을 늘리고, 그럼으로써 공정 성능을 감소시킬 수 있다.

[0098] 하나의 건조 단계만 오직 수행하는 것, 및 반응기 내 과열된 증기에 의해 물질 내 물 함량의 추가적 감소를 가능하게 얻는 것의 이점은 본 발명에서와 같이 하나의 건조 단계를 사용하는 경우보다 더 높은 중요한 투자 비용을 의미하는, 포화 증기 및 두 가지 건조기를 사용하는 선행 기술에서와 같은 두 대표적인 건조 단계를 피한다는 것이다. 같은 건조 성능이 두 대표적인 건조기에 나뉠 때, 투자 비용은 단독으로 집중된 성능을 갖는 하나의 건조기에서보다 더욱 실질적으로 더 높다. 본 발명에 따라서 하나의 건조기의 성능은 상기 기술된 것처럼 반응기에서 부가적인 건조를 수행할 경우 또한 가능하게 감소될 수 있거나, 총 처리 시간이 감소될 수 있다.

[0099] 본 발명에서, 감압은 증기 폭발을 얻도록 대안적으로 수행될 수 있거나, 감압은 꽤 서서히 수행되어 증기 폭발이 없을 수 있다. 상기 물질이 이미 매우 미분되어 증기 폭발에 의해 그것을 탈섬유화시키는 것이 필요하지 않은지 여부에 기초하여 이들 방법들 중에서 선택을 한다.

[0100] 본 발명에 따라서 제공되는 방법은 반응기(들), 증기 생산, 펄프를 수용하고 펄프로부터 분리되는 증기를 취급하는 것, 예를 들어 기계적으로 미분쇄된 목재와 같은 리그닌 함유 물질과 임의로 혼합하는 것 이외의 다른 투자 없이 기계적 미분쇄 및 펠릿화 또는 브리켓화에 기초한 기존 펠릿/브리켓 공장에 적용될 수 있다. 전체 공급물이 증기-폭발된다면, 반응기는 미분쇄(전형적으로 충격분쇄기로) 대신에 생산 라인에 놓일 수 있다. 혼합물이 만들어진다면, 원료의 일부는 건조기 후에 반응기로 일부는 기계적 미분쇄로 임의로 이동될 수 있다(전형적으로 더 큰 입자는 반응기로 간다).

[0101] 선행 기술로부터의 두-단계 건조 방법이 기존 공장에 적용되려면, 증기 폭발 후, 즉, 펄프가 펠릿화 또는 브리켓화되기 전, 펄프의 건조를 위한 부가적인 건조기에 투자하여야 한다. 건조 후 상대 수분 함량의 요구사항이 두 경우에서 매우 다르기 때문에, 실제로, 증기-폭발될 원료 및 임의로 기계적으로 미분쇄될 원료의 부분에 대해 같은 건조기를 사용할 수 없다. 이 때문에, 본 발명에 따른 상기 방법을 기존 공장에서 시행하는 것이 실제적으로, 실행적으로 및 경제적으로 바람직하다.

도면

도면1

