

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B01D 33/073

B01D 33/46 B01D 33/50

B01D 33/60 B01D 33/62

B01D 33/76



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00818367.8

[43] 公开日 2003年6月11日

[11] 公开号 CN 1423574A

[22] 申请日 2000.5.23 [21] 申请号 00818367.8

[30] 优先权

[32] 1999.5.24 [33] US [31] 60/135,640

[86] 国际申请 PCT/US00/14182 2000.5.23

[87] 国际公布 WO00/71226 英 2000.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.27

[71] 申请人 贝克·休斯公司

地址 美国德克萨斯州

[72] 发明人 乔恩·O·比尔德

约翰·C·罗杰斯

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

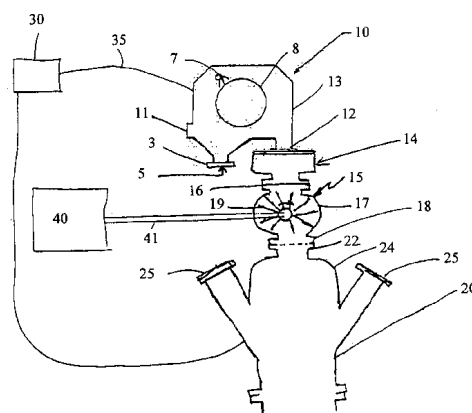
代理人 巫肖南 封新琴

权利要求书3页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称 利用减压室和材料传送器的加压过滤装置及方法

[57] 摘要

一种从浆液中分离固相材料的装置，该装置包括加压过滤单元，所述的加压过滤单元包括容器和过滤介质。浆液(5)给料于过滤单元(10)，其在过滤单元(10)中分离成固相材料和液相材料。过滤单元(10)具有排放该固相材料至材料传送器(15)的固体出口(12)。该材料传送器(15)将固相材料转移至压力低于过滤单元(10)的减压室(20)。随着固相材料进入该减压室(20)，其即暴露于该室的较低的压力。材料传送器(15)保持过滤单元(10)与减压室(20)之间的压差。随后，已减压的固相材料可以转移至其它设备中进行干燥或其它处理。



ISSN 1008-4274

1. 一种连续加压过滤浆液的装置，该装置包括：

5 加压过滤单元，该单元包括保持在第一压力下的容器，在所述容器  
用来将所述浆液分离成液相材料和固相材料的过滤介质，由所述过滤单元  
排放所述液相材料的液体出口，以及排放所述固相材料的固体出口；

减压室，该减压室保持在第二且比所述第一压力低的压力之下，所述  
的减压室具有接收来自所述过滤单元的固相材料的固体入口，并且包含暴  
露于第二和更低压力的固相材料；和

10 材料传送器，该材料传送器位于所述过滤单元的固体出口与所述减压  
室的固体入口之间，用来保持所述过滤单元与所述减压室之间的压差，并  
将所述的固相材料由所述的过滤单元的固体出口连续地转移至所述的减压  
室，

15 其中所述的固相材料由所述的约第一压力减压至所述的第二和更低的  
压力。

2. 权利要求 1 的装置，进一步包括与所述过滤单元相连的浆液源。

3. 权利要求 2 的装置，其中所述的浆液源是化学反应器。

4. 权利要求 1 的装置，进一步包括与所述过滤单元相连的惰性气体源。

20 5. 权利要求 1 的装置，进一步包括与所述减压室相连的用于接收来自  
该减压室的固相材料的干燥器。

6. 权利要求 1 的装置，进一步包括将来自所述减压室的固相材料传输  
至干燥器的传送器。

25 7. 权利要求 1 的装置，其中所述的材料传送器是具有外壳和转动体的  
旋转阀门，所述的外壳带有入口和出口，所述的转动体带有多个叶片，所  
述的外壳入口与所述的过滤单元出口相连，所述的外壳出口与所述的减压  
室入口相连，至少一些所述的叶片暴露于所述的外壳入口，至少一些所述  
的叶片暴露于所述的外壳出口，而且至少一些所述的叶片与所述的外壳密  
封接合。

30 8. 权利要求 1 的装置，其中所述的过滤单元是可回转安装的圆柱形过  
滤器。

9. 权利要求 1 的装置，其中所述的固相材料在温度大于液体沸腾温度

和第二压力下是结晶状的。

10. 一种加压过滤浆液的系统，该系统包括：

至少一个加压过滤单元，该单元包括保持在第一压力下的容器，在所述容器中用来将所述浆液分离成液相材料和含有液体的固相材料的过滤介质，由所述过滤单元排放所述液相材料的液体出口，以及排放所述固相材

5 料的固体出口；  
惰性气体源；

至少一个减压室，该减压室接收所述的惰性气体并将该惰性气体保持在第二且比所述第一压力低的压力之下，所述的至少一个减压室具有接收

10 来自所述至少一个过滤单元的固相材料的入口，该减压室包含直接暴露于所述第二和更低压力的固相材料，而且具有排放因固相材料暴露于较低的压力而形成的蒸汽的出口；和  
至少一个材料传送器，该材料传送器位于所述过滤单元的固体出口与

15 所述至少一个减压室之间的压差，并将所述的固相材料由所述的至少一个过滤单元的固体出口转移到所述的至少一个减压室中；  
其中所述的固相材料的温度大于该固相材料中所包含的液体在所述的

第二压力下的沸腾温度；而且  
20 凭借所述固相材料暴露于所述的第二且较低的压力时的减压，使在该固相材料中的液体气化。

12. 权利要求 11 的系统，进一步包括与所述至少一个过滤单元相连的浆液源。

13. 权利要求 12 的系统，其中所述的浆液源是化学反应器。

14. 权利要求 11 的系统，进一步包括传送来自所述减压室的固相材料

25 的传送器。  
15. 权利要求 11 的系统，进一步包括至少一个与所述减压室相连的用于接收所述固相材料的干燥器。

16. 权利要求 11 的系统，其中所述的材料传送器是具有外壳和转动体的旋转阀门，所述的外壳带有入口和出口，所述的转动体带有多个叶片，

30 所述的外壳入口与所述的过滤单元出口相连，所述的外壳出口与所述的减压室入口相连，至少一些所述的叶片暴露于所述的外壳入口，至少一些所

述的叶片暴露于所述的外壳出口，而且至少一些所述的叶片与所述的外壳密封接合。

17. 权利要求 11 的系统，其中所述的过滤单元是可回转 安装的圆柱形过滤器。

5 18. 权利要求 11 的系统，其中所述的固相材料是结晶状的。

19. 权利要求 11 的系统，其中所述的第二压力是大气压力。

20. 权利要求 11 的系统，进一步包括连接所述过滤单元与所述材料传送器的接合器。

21. 一种加压过滤浆液的方法，该方法包括：

10 提供过滤单元，该过滤单元具有保持在第一压力下的容器和过滤介质；  
将浆液引入至所述的容器；

将所述的浆液分离成液相材料和固相材料；

将所述的固相材料连续地从所述容器转移至减压室，同时保持该过滤单元与该减压室之间的压差；以及

15 在该减压室使所述固相材料减压至第二且比所述第一压力低的压力。

22. 权利要求 21 的方法，进一步包括提供惰性气体源给所述的过滤单元。

23. 权利要求 22 的方法，进一步包括提供惰性气体源给所述的减压室。

20 24. 权利要求 21 的方法，进一步包括排放所述固相材料减压期间形成的蒸汽。

25. 权利要求 21 的方法，进一步包括将所述的减压的固相材料传送至干燥器。

26. 权利要求 24 的方法，进一步包括干燥所述的减压固相材料。

25 27. 权利要求 21 的方法，其中所述固相材料到所述至少一个减压室的传输是连续的。

28. 权利要求 21 的方法，其中所述的第二压力约为大气压。

29. 权利要求 21 的方法，进一步包括由化学反应器提供所述的浆液。

## 利用减压室和材料传送器的加压过滤装置及方法

## 5 发明背景

本发明涉及一种过滤装置以及相关的将浆液分离成固相和液相的方法。更具体地说，本发明涉及一种加压过滤装置以及相关的从浆液中连续地分离出固相材料并使该材料迅速减压的方法。

- 10 在化工产品的生产和加工中，常常需要从浆液中分离固体材料。例如，由化学反应器和沉淀单元产生的浆液。固体材料通常是通过过滤或离心分离从浆液中分离出来的。适宜的过滤方法包括重力过滤、真空助滤和加压过滤。例如，在纯化的对苯二甲酸的生产中，对苯二甲酸的结晶一般是利用旋转真空过滤单元从浆液中分离出来的。过滤单元具有圆柱形的滤鼓，
- 15 该滤鼓可回转安装在外壳内。当浆液装入过滤单元外壳中时，在过滤器内部产生压差，使浆液的液体部分通过过滤介质而移动。在滤鼓的外圆柱形表面上沉积一层结晶。

- 待固体材料从浆液中分离出来之后，将该固体材料从过滤介质上移走，通常是以固相材料的滤饼的形式移走，然后再进行后续的加工或处理。在
- 20 一些应用中，用加压气体喷射将固体材料从过滤介质移开并将该材料推进至出料口。如果使用加压过滤，为了下游的加工，可能需要一些处理，以将固体材料解除至较低的压力(如大气压)。为了连续地进行加工操作，还需要过滤单元中的压差不被严重地破坏。

- US 5093001 公开了一种加压过滤装置，其在出口处具有一对阀门以供
- 25 卸料。该专利引入本文作为参考。然而，这种构造不足以解决压力控制问题，也不足以保持高水平的通过过滤单元的材料通过量。US 5589079 和 5470473 公开了一对阀门设备与漏斗，以成批地处理来自加压过滤单元的固体材料。这些专利引入本文作为参考。每个阀门设备可以具有圆顶形的阀门件。操作中，固体材料从过滤设备排放至第一漏斗中。连接在第一漏斗上的阀门密封该漏斗，同时第一漏斗与第二漏斗之间的压力平衡。该压力
- 30 为初始压力与最终的、较低的压力之间的中间压力。当漏斗之间的压力平衡之

后，就将固体材料转移至第二漏斗。当第二漏斗被减压至最终的、较低的压力之后，将该固体材料排放至储罐或传送器。尽管所公开的装置和方法优于前面的装置和方法，但是该装置和方法受限于固体材料的成批处理。多阶段的、分批式的处理要求产生了瓶颈效应，排除了高速、连续通过物料的可能性。阀设备和压力平衡设备也需要经常保持设备工作效率。因此，需要一种连续处理固体材料的加压过滤装置。特别是需要一种通过迅速降低从浆液中分离出的固相材料的压力同时又保持过滤单元与下游设备之间压差而连续加工浆液的加压过滤装置。

10

### 发明概述

本发明的从浆液中连续回收固相材料的装置包括加压过滤单元，该加压过滤单元包括具有从浆液中分离固相材料的过滤介质的容器。该过滤单元具有浆液入口，以及任选的惰性气体源。液体出口排放来自过滤单元的液相材料。根据过滤单元的设计，气体也可以通过液体出口排放。从过滤单元固体出口排放固相材料。该过滤单元可任选地包括将洗涤流体或液体分散在沉积于过滤介质上的材料滤饼上的洗涤装置。该洗涤流体取代滤饼中的其它液体和/或杂质。

材料传送器连续地将来自过滤单元的固体出口的固相材料转移至减压室中。该减压室的压力比过滤单元的压力低，便于该材料的后续处理。由于固相材料转移至减压室中，所以该材料直接并迅速地减压至该减压室的较低的压力。有利的是，迅速的减压可以导致固相材料的“闪蒸”，从该材料中除去残留的液体、气体和挥发性物质。减压室可进一步包括一个或多个从该室中释放蒸汽、气体和/或挥发性物质的出口。该减压室可以包含惰性气体，以稳定活泼的或不稳定的固相材料。任何适宜的传送工具均可以将减压室的固相材料转移，以备后续的处理，如干燥。

材料传送器一般包括接受来自过滤单元出口的固相材料的入口。该材料在压力下排放至材料传送器的入口中。本发明的特征在于，材料传送器保持了过滤单元与减压容器之间的压差。固相材料被转移至一出口，在此出口处其排放到减压室中。该材料由于暴露于减压室的较低的压力而迅速减压。

另一方面，提供一种由一个或多个过滤单元、减压单元和材料传送器组成的系统。这种系统可进一步包括一个或多个化学反应器或沉淀器，以便为过滤单元提供浆液源。一个或多个下游传送器和/或干燥器可有助于固相材料的进一步处理。所述的传送器可以是螺旋传送器，也可以是其它类型的传送器。

依据另一方面，一种从浆液中分离出固相材料的方法包括如下步骤：(a) 提供具有保持在第一压力下的容器并且具有过滤介质的过滤单元，(b) 将浆液加到该容器中，(c) 将浆液分离成固相材料和液相材料，(d) 连续地将该固相材料转移至减压室同时保持过滤单元与减压室之间的压差，以及(e) 当固相材料进入减压室时使其迅速减压。固相材料基本上一直保持在第一压力下，直到进入减压室为止，尽管固相材料传输期间可允许少量的受控压力泄漏(pressure leakage)。进一步的步骤包括(f) 从化学反应器提供浆液；及(g) 将减压的固相材料传输至干燥器。

## 15 附图简述

图 1 是有部分切掉的器壁加压过滤单元的侧视图；  
图 2 是加压过滤系统的一个实施方案的流程图；及

## 20 优选实施方案详述

参照图 1，简要地说明从浆液 5 中分离固相材料的装置。该装置包括具有固体出口 12 的过滤单元 10，固体出口 12 用于排放通过过滤单元 10 而从浆液中分离出的固相材料。液体出口 11 用于排放液相材料以及任选的气体材料。材料传送器 15 与过滤单元 10 相连于固体出口 12。任选地，过滤单元 10 与材料传送器 15 可以通过接合器 14 互相连接。这种接合器 14 特别适用于改型过滤单元。材料传送器 15 在其下游一侧与减压室 20 相连。减压室 20 优选具有一个或多个出口 25，以从减压室 20 排放蒸汽、气体和/或挥发性的物质(通常为蒸汽)。减压室 20 可进一步地与传送器和/或干燥器 30 (未示出)相连，以进一步处理所述的固相材料。

过滤单元 10 包括盛装浆液 5 的容器 13 和过滤介质 8。过滤单元 10 可

以是将浆液 5 分离成固相和液相材料的任何设备。因为过滤单元 10 是加压的，所以其为圆柱形或球形是有利的，尽管其它形状也是可以的。例如，过滤单元 10 可以是加压的、旋转的鼓过滤单元，如 US 5589079、5470473 和 2352303 所公开的那样，这些专利所公开的内容引入本文作为参考。将浆液 5 由适宜的源，如化学反应器或沉淀设备(未示出)，提供给过滤单元 10。浆液 5 通过入口 3 给料于过滤单元 10。该入口 3 可以根据特定过滤单元的设计和定位和构造，这是本领域的技术人员所熟知的。其它加压过滤单元如增压的盘式过滤单元同样适用于本发明。

使过滤单元 10 加压；以促进浆液 5 通过过滤介质 8 分离成固相材料和液相材料。过滤单元 10 根据其设计加压。例如参考图 1，过滤单元由加压气源 30 如惰性气体加压。使过滤单元 10 加压的其他方法是可能的，例如将加压浆液引入单元 10 中。过滤介质 8 将浆液分离液相和固相材料。过滤介质 8 根据要分离的浆液来选择。例如，过滤介质 8 可以是沿着钢鼓外表面安装的一层过滤布或者不锈钢。对于某些应用，优选过滤介质能够承受高温和高压。本文所使用的“液相材料”是指从浆液中分离出的液体，尽管该液体可能包含一些悬浮的固体材料。术语“固相材料”是指通过过滤介质 8 而从浆液中分离出来的材料，如沉积在过滤介质上的“滤饼”。该固相材料也可以包含大量的液体，如没有从固相材料中分离出来的液体和/或洗涤液。固相材料的温度可以大于该固相材料中所包含的液体在大气压下的沸点。对于这种热材料，当其被迅速减压或闪蒸时，所述的液体随着压力或压力与温度的降低而迅速蒸发。例如，包含水且温度大于 212°F 的加压固相材料迅速减压至大气压时，该材料中的水迅速气化成蒸汽。其它加压、加热、包含液体的固相材料也可以用这种设备处理。

过滤单元 10 可任选地包括洗涤设备 7，以将洗涤的流体或液体分散在过滤期间沉积于过滤介质 8 上的滤饼上。该洗涤的流体可以在压力下喷射通过滤饼或固相材料并进入过滤器。该洗涤的流体可以置换滤饼中残留的水分，带走滤饼中的杂质和/或用洗涤的流体置换滤饼中的液体。例如，该洗涤的流体可以是水，用来置换对苯二甲酸结晶中的乙酸，然后再从固体出口 12 排放对苯二甲酸。适宜的洗涤设备可以包括，例如将洗涤流体喷入滤饼的集管覆盖(headers spanning)的容器 13。其它的洗涤流体和设备也是可以的。



固相材料可以通过本领域的技术人员所理解的任何适宜的机制而从过滤介质中排放出来。例如，加压气体自内部喷射，旋转的圆柱形过滤器可以将沉积的滤饼推离过滤介质的外表面并进入固体出口 12 中。同样，滤饼可以通过刮刀或类似的设备(未示出)机械地从过滤介质 8 上移开。其它的从过滤单元中排放固相材料的设备也是可以的，并且也包括在本发明的范围之内。

材料传送器 15 具有接收来自过滤单元 10 的固体出口 12 的固相材料的入口 16。由于该入口 16 与过滤单元 10 相连，所以该入口是加压的。材料传送器 15 将固相材料转移至出口 18。固相材料的转移优选是连续的，以使该材料从入口转移至出口而无须过滤单元 10 与减压室 20 之间的逐步减压或等压。材料传送器 15 保持过滤单元 10 与减压室 20 之间的压差，同时固相材料又连续不断地通过该设备转移。例如，如图 1 所示，材料传送器 15 可以是旋转阀门。该阀门具有多个可回转安装的叶片 19。随着固相材料在叶片之间沉积，其被转移至出口 18。优选叶片 19 密封啮合旋转阀门的内表面 17 以保持过滤单元 10 与减压室 20 之间的压差。叶片 19 也可允许通过这些叶片少量的受控压力泄漏，以使过滤介质 8 上的滤饼不被转移，并且使过滤单元 10 与减压室 20 之间的压差得以保持。其它的材料传送器 15 也是可以的。

材料传送器 15 用任何合适机制操作。例如参考图 1，材料传送器通过驱动器 40，轴承组件和驱动轴 41 操作、驱动器可以是电动机或内燃机或其他向材料传送器 15 提供机械动力的设备。

减压室 20 具有接收来自过滤单元 10 的固相材料的固体入口 22。侧壁 24 包含进入的固相材料，或者暴露于减压室 20 中的较低的压力。减压室 20 的较低的压力优选约为大气压，尽管在减压室 20 中可以使用更高或更低的压力。减压室 20 具有至少一个排放蒸汽的出口 25，该蒸汽是固相材料暴露于该室的较低的压力时形成的。出口 25 可以通向大气或者与储存和/或回收系统相连(未示出)。这种系统有助于减压室 20 释放出来的气体和/或气化的液体的净化和回收。

减压室 20 可任选地包含气体，如惰性气体，以限制固相材料的反应活性和/或起覆盖作用以防止着火。例如，参照图 1，减压室 20 与惰性气体如氮气、氩气、氦气或二氧化碳源 30 相连。本领域的技术人员应该意识到，

该气体是根据固相材料的反应活性来选择的。

另一方面，提供一种浆液过滤系统。可以将一个或多个过滤单元 10 与一个或多个材料传送器 15 以及一个或多个减压室 20 相连。参照图 2，描述了这种系统的一个实例。源 1 将浆液 5 提供给过滤单元 10。源 1 可以包括  
5 化学反应器、沉淀单元、萃取单元、废物处理器或其它适宜的包含固相和液相材料的浆液供给源。每个过滤单元 10 都与材料传送器 15 相连。材料传送器 15 将固相材料转移至共同的减压室 20，尽管可以使用多个减压室 20。固相材料通过传送器 50(如螺旋传送器或适于传输该材料的其它机制的传送器)由减压室 20 传输至干燥器或其它固相材料处理设备 60。优选传送  
10 器 50 和设备 60 适于连续的传输和处理。在使用期间传送器 50 的运行速度可以根据浆液的进料速度以及固相材料的输出速度进行调整。其它结构的系统也是可以的。

根据另一方面，提供一种从浆液中分离固相材料的方法。该方法包括提供具有容器 13 的过滤单元 10。容器 13 保持在第一压力下。该容器包含  
15 过滤介质 8。通过入口 3 将浆液 5 引入容器 13。浆液 5 可以由任何适宜的源 1，如化学反应器、沉淀器、萃取单元、废物处理器或其它适宜的包含固相和液相材料的浆液供给源来提供。用过滤介质 8，浆液 5 分离成固相材料和液相材料。任选地，可以对该固相材料进行洗涤。然后将该固相材料转移至减压室，同时保持过滤单元与减压室之间的压差。固相材料优选连续  
20 地从过滤单元 10 转移或传输至减压室 20，以提供连续的固相材料的过滤和处理。有利的是，在固相材料进入减压室时，直接并迅速地减压，无须其它方法中所需的使压力平衡设备。优选固相材料基本上保持在第一压力之下，直至其进入减压室为止。作为选择，固相材料在由过滤单元传输至减压室时可以部分地减压。减压后的固相材料可通过任何适宜的传输设备由  
25 减压室输出。后续的步骤可以包括干燥固相材料和/或将该材料提供给其它设备以进行其它的加工或处理。

尽管本发明已以具体的实施方案和应用的方式来描述，但是本领域的普通技术人员可以在不脱离本发明的精神或超越本发明的范围的情况下，根据该教导做出其它的实施方案和修正。因此，应当理解本说明书的附图  
30 和说明是以实施例的方式提供的，以促进对本发明的理解，而且不应将其当作是对本发明的范围的限制。

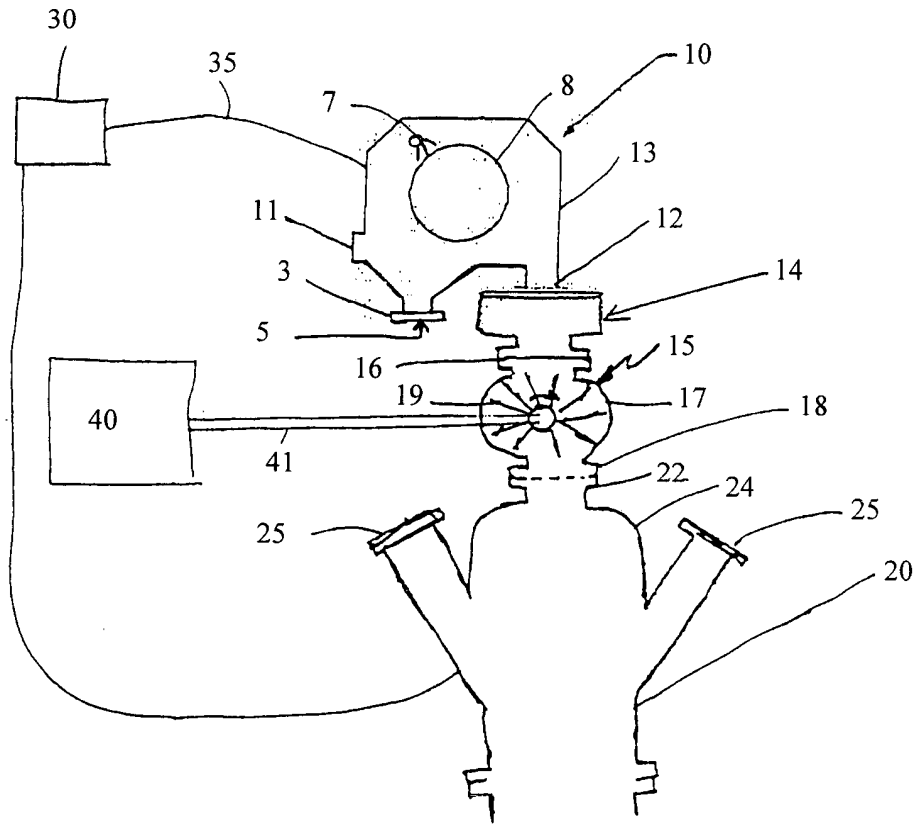


图 1

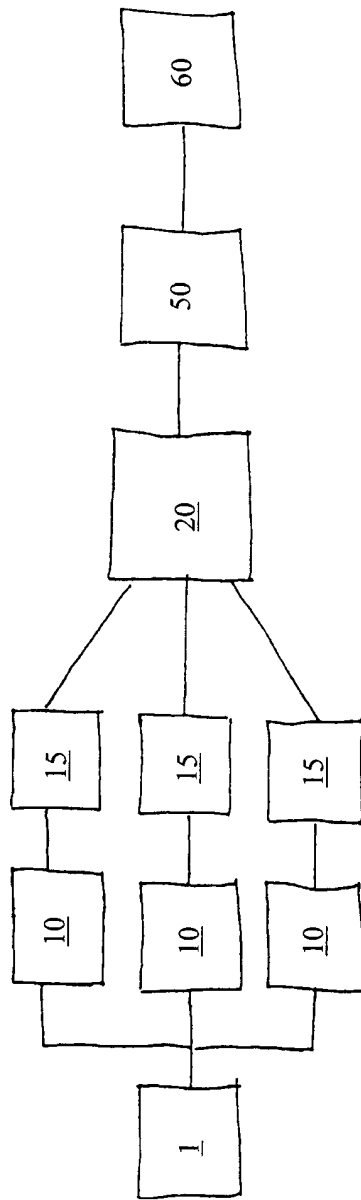


图 2