



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115386071 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202210370472.0

C10G 61/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.09

(71) 申请人 上海尼拜环保科技发展有限公司
地址 201201 上海市奉贤区青村镇奉柘公路3575号综合楼

(72) 发明人 王金星 王崇 瑞恩

(74) 专利代理机构 北京华科知信专利代理事务所(普通合伙) 16086
专利代理师 刘焕玲

(51) Int. Cl.

C08G 63/183 (2006.01)

C08G 63/78 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

B01J 19/24 (2006.01)

B29C 48/00 (2019.01)

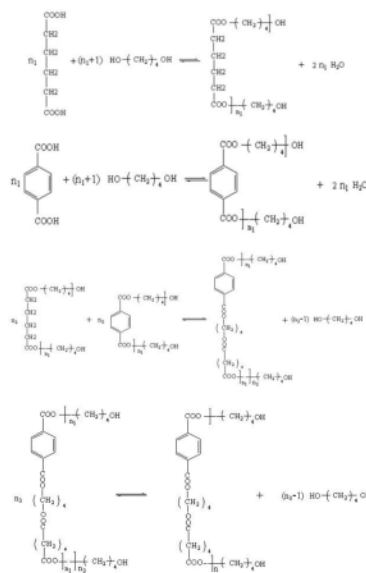
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

可降解塑胶绿色生产工艺及装置

(57) 摘要

本发明提供可降解塑胶绿色生产工艺及装置,涉及降解塑料领域。该可降解塑胶绿色生产工艺及装置,包括以下步骤:S1:通过催化重整设备配合DAXNER分离器A从石脑油中提取苯和PX,以液氮和苯为原料多次进行加氢反应,制取AA;S2:通过氧化反应器A配合DAXNER分离器B、粗制PTA浆料缓冲罐、精制PTA浆料缓冲罐和加氢反应器D分两路将PX转化为精制PTA;S3:对AA进行干燥和存储;S4:以丁烷、苯和甲醇为原料进行多次加氢反应并提纯,制得BDO;S5:BDO与精制PTA和AA酯化缩聚,制得PBAT,对PBAT进行制粒、挤出并包装。本发明分两路将PX转化为精制PTA,降低提纯TA时的水资源损耗,并能够使BDO快速与PTA及AA酯化聚合,对水资源和热能进行回收,绿色环保。



1. 可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:包括以下步骤:

S1: 向催化重整设备中加入石脑油和20(斗)B/30C/80D金属催化剂,将由石脑油催化重整后产生的芳烃通入DAXNER分离器A, DAXNER分离器A对芳烃中的苯进行分馏,并对芳烃中的C₈⁺A提取并抽离,制得PX;

液氨和DAXNER分离器A产生的苯有两个流通方向,一个流通方向的液氨流入在线加氢补氢反应器,该方向的液氨在镍催化剂作用下产生氢气,在线加氢补氢反应器向加氢反应器A通入氢气,一个流通方向的苯流入加氢反应器A,该方向的苯在钨催化剂作用下发生加氢反应,产生环己烯,将环己烯通入加氢反应器B,通过氨氧化法将另一个流通方向的液氨转化为硝酸,将硝酸和在线加氢补氢反应器内的氢气通入加氢反应器B内,环己烯在加氢反应器B内转化为环己醇,将环己醇和在线加氢补氢反应器内的氢气通入加氢反应器C内,环己醇在加氢反应器C内转化为己二酸(AA);

S2: 将DAXNER分离器A产生的PX通入氧化反应器A,向氧化反应器A内加入醋酸钴、醋酸锰和溴化氢(HBr),PX在氧化反应器A内转化为对苯二甲酸(TA),TA在DAXNER分离器B进行结晶干燥,产生粗制PTA和精制PTA,粗制PTA和精制PTA分别进入粗制PTA浆料缓冲罐和精制PTA浆料缓冲罐内,通过加氢反应器D对粗制PTA浆料缓冲罐内的粗制PTA进行提纯,将粗制PTA转化为精制PTA,对精制PTA浆料缓冲罐和加氢反应器D内的精制PTA进行过滤、循环水精滤并脱水,将脱水的精制PTA导入原料罐;

S3: 将AA通入S2中的DAXNER分离器B内, DAXNER分离器B对TA进行干燥的同时对AA进行干燥,接着将干燥的AA导入浆料储罐内;

S4: 将丁烷和另一个流通方向的苯通入氧化反应器B内,制得顺酐(MAH),将MAH和甲醇导入加氢反应器E内,MAH与甲醇反应生成顺丁烯二酸单甲酯(MMM),将MMM和甲醇导入加氢反应器F内,MMM与甲醇反应生成顺丁烯二酸二甲酯(DMM),将DMM和甲醇导入加氢反应器G内,DMM与甲醇反应生成琥珀酸二甲酯(DMS),对DMS进行脱水,将脱水的DMS导入琥珀酸暂存罐内,接着将琥珀酸暂存罐内的DMS和甲醇导入加氢反应器H内,DMS与甲醇反应生成BDO,对BDO进行脱水,将脱水的BDO导入储料罐内;

S5: DAXNER自动配比系统对脱水的BDO、精制PTA和AA进行持续自动加料,自动配比,将脱水的BDO、精制PTA和AA导入DAXNER高速高效混合机内,BDO与精制PTA产生酯化反应,BDO与AA产生酯化反应,BDO与精制PTA的反应产物与BDO与AA的反应产物产生酯化缩聚反应, DAXNER高速高效混合机内的温度控制在-10~30℃范围内,反应过程中, DAXNER高速高效混合机实时监测液体粘度,当粘度提升至设定值得到PBAT,对PBAT进行制粒,得到粒状PBAT,接着通过DAXNER干燥挤出系统将粒状PBAT挤出,得到可降解塑料成品,通过包装系统将可降解塑料成品输送至成品料仓。

2. 根据权利要求1所述的可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:所述S1和S2中的DAXNER反应器A、DAXNER反应器B、DAXNER反应器C和DAXNER反应器D均为DAXNER多线程加氢反应器,由自动温度控制系统对DAXNER多线程加氢反应器的温度进行实时监控。

3. 根据权利要求2所述的可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:所述DAXNER多线程加氢反应器内的温度为20~80℃。

4. 根据权利要求1所述的可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:所述S2中的过滤过程中,通过高温低压自动调节系统实现全过程蒸汽自动回收,热能自动循环,并通过热

能回收系统、热能循环系统、水循环再利用系统、蒸汽回收馏水再利用系统以及残渣浓液蒸腾循环再浓缩提取再利用系统对资源进行回收利用,热能回收系统和热能循环系统将制粒系统、DAXNER干燥挤出系统和包装系统产生的热能回收至DAXNER分离器A和DAXNER分离器B内部。

5. 根据权利要求1所述的可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:所述S3中的AA在通入DAXNER分离器B之前,通过低压冷凝器 and 高压冷凝器以及连续气体过滤装置对AA进行分离提取。

6. 根据权利要求1所述的可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:所述S4中的DAXNER反应器E为DAXNER小型多线程高效反应器,所述S4中的DAXNER反应器F、DAXNER反应器G和DAXNER反应器H均为DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器,DAXNER小型多线程高效反应器和DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器对反应温度进行实时监测,当温度达到设定值时,DAXNER小型多线程高效反应器和DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器自动将物料导入下一节工艺装置。

7. 根据权利要求1所述的可降解塑胶绿色生产工艺及装置,其特征在于:所述S2中的脱水过程中,通过DAXNER高精度离心机A对精制PTA进行脱水,所述S4中的脱水过程中,通过DAXNER高精度离心机B对DMS和BDO进行脱水,所述DAXNER高精度离心机A和DAXNER高精度离心机B产生的水直接导入水循环再利用系统。

可降解塑胶绿色生产工艺及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及降解塑料领域,具体为可降解塑胶绿色生产工艺及装置。

背景技术

[0002] 可降解塑料能够在自然环境条件下能降解为对环境无害的物质,可降解塑料分为光降解型塑料、生物降解型塑料、二氧化碳基生物降解塑料等几种类型,PBAT是一种在海水、土壤及堆肥条件下都比较容易降解的生物降解型塑料,大大降低了白色污染带来的危害。

[0003] PBAT塑料本身易于降解,有利于保护生态环境,然而现有的生产PBAT塑料的工艺及装置在塑料生产过程中耗能巨大,各节生产工艺衔接不够紧密,缺乏持续稳定性,容易产生热能及水资源的浪费,不利于发展环保理念。

发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了可降解塑胶绿色生产工艺及装置,解决了PBAT生产过程中环保力度不足的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:可降解塑胶绿色生产工艺及装置,包括以下步骤:

[0008] S1:向催化重整设备中加入石脑油和20(斗)B/30C/80D金属催化剂,将由石脑油催化重整后产生的芳烃通入DAXNER分离器A,DAXNER分离器A对芳烃中的苯进行分馏,并对芳烃中的C₈A提取并抽离,制得PX;

[0009] 液氨和DAXNER分离器A产生的苯有两个流通方向,一个流通方向的液氨流入在线加氢补氢反应器,该方向的液氨在镍催化剂作用下产生氢气,在线加氢补氢反应器向加氢反应器A通入氢气,一个流通方向的苯流入加氢反应器A,该方向的苯在钨催化剂作用下发生加氢反应,产生环己烯,将环己烯通入加氢反应器B,通过氨氧化法将另一个流通方向的液氨转化为硝酸,将硝酸和在线加氢补氢反应器内的氢气通入加氢反应器B内,环己烯在加氢反应器B内转化为环己醇,将环己醇和在线加氢补氢反应器内的氢气通入加氢反应器C内,环己醇在加氢反应器C内转化为己二酸(AA);

[0010] S2:将DAXNER分离器A产生的PX通入氧化反应器A,向氧化反应器A内加入醋酸钴、醋酸锰和溴化氢(HBr),PX在氧化反应器A内转化为对苯二甲酸(TA),TA在DAXNER分离器B进行结晶干燥,产生粗制PTA和精制PTA,粗制PTA和精制PTA和分别进入粗制PTA浆料缓冲罐和精制PTA浆料缓冲罐内,通过加氢反应器D对粗制PTA浆料缓冲罐内的粗制PTA进行提纯,将粗制PTA转化为精制PTA,对精制PTA浆料缓冲罐和加氢反应器D内的精制PTA进行过滤、循环水精滤并脱水,将脱水的精制PTA导入原料罐;

[0011] S3:将AA通入S2中的DAXNER分离器B内,DAXNER分离器B对TA进行干燥的同时对AA

进行干燥,接着将干燥的AA导入浆料储罐内;

[0012] S4:将丁烷和另一个流通方向的苯通入氧化反应器B内,制得顺酐(MAH),将MAH和甲醇导入加氢反应器E内,MAH与甲醇反应生成顺丁烯二酸单甲酯(MMM),将MMM和甲醇导入加氢反应器F内,MMM与甲醇反应生成顺丁烯二酸二甲酯(DMM),将DMM和甲醇导入加氢反应器G内,DMM与甲醇反应生成琥珀酸二甲酯(DMS),对DMS进行脱水,将脱水的DMS导入琥珀酸暂存罐内,接着将琥珀酸暂存罐内的DMS和甲醇导入加氢反应器H内,DMS与甲醇反应生成BDO,对BDO进行脱水,将脱水的BDO导入储料罐内;

[0013] S5:DAXNER自动配比系统对脱水的BDO、精制PTA和AA进行持续自动加料,自动配比,将脱水的BDO、精制PTA和AA导入DAXNER高速高效混合机内,BDO与精制PTA产生酯化反应,BDO与AA产生酯化反应,BDO与精制PTA的反应产物与BDO与AA的反应产物产生酯化缩聚反应,DAXNER高速高效混合机内的温度控制在-10~30℃范围内,反应过程中,DAXNER高速高效混合机实时监测液体粘度,当粘度提升至设定值得到PBAT,对PBAT进行制粒,得到粒状PBAT,接着通过DAXNER干燥挤出系统将粒状PBAT挤出,得到可降解塑料成品,通过包装系统将可降解塑料成品输送至成品料仓。

[0014] 优选的,所述S1和S2中的DAXNER反应器A、DAXNER反应器B、DAXNER反应器C和DAXNER反应器D均为DAXNER多线程加氢反应器,由自动温度控制系统对DAXNER多线程加氢反应器的温度进行实时监控。

[0015] 优选的,所述DAXNER多线程加氢反应器内的温度为20~80℃。

[0016] 优选的,所述S2中的过滤过程中,通过高温低压自动调节系统实现全过程蒸汽自动回收,热能自动循环,并通过热能回收系统、热能循环系统、水循环再利用系统、蒸汽回收馏水再利用系统以及残渣浓液蒸腾循环再浓缩提取再利用系统对资源进行回收利用,热能回收系统和热能循环系统将制粒系统、DAXNER干燥挤出系统和包装系统产生的热能回收至DAXNER分离器A和DAXNER分离器B内部。

[0017] 优选的,所述S3中的AA在通入DAXNER分离器B之前,通过低压冷凝器和高压冷凝器以及连续气体过滤装置对AA进行分离提取。

[0018] 优选的,所述S4中的DAXNER反应器E为DAXNER小型多线程高效反应器,所述S4中的DAXNER反应器F、DAXNER反应器G和DAXNER反应器H均为DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器,DAXNER小型多线程高效反应器和DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器对反应温度进行实时监控,当温度达到设定值时,DAXNER小型多线程高效反应器和DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器自动将物料导入下一节工艺装置。

[0019] 优选的,所述S2中的脱水过程中,通过DAXNER高精度离心机A对精制PTA进行脱水,所述S4中的脱水过程中,通过DAXNER高精度离心机B对DMS和BDO进行脱水,所述DAXNER高精度离心机A和DAXNER高精度离心机B产生的水直接导入水循环再利用系统。

[0020] (三)有益效果

[0021] 本发明提供了可降解塑胶绿色生产工艺及装置。具备以下有益效果:

[0022] 本发明通过氧化反应器A配合DAXNER分离器B、粗制PTA浆料缓冲罐、精制PTA浆料缓冲罐和加氢反应器D分两路将PX转化为精制PTA,降低提纯TA时的水资源损耗,并能够使BDO快速与PTA及AA酯化聚合,缩减工艺流程,降低能源损耗,提取PX过程中产生的苯参与AA和BDO的制取,减少原料浪费,对DAXNER高精度离心机A和DAXNER高精度离心机B脱去的水循

环利用,对制粒系统、DAXNER干燥挤出系统和包装系统产生的热能进行回收,提高了可降解塑料生产工艺的绿色环保性能。

附图说明

[0023] 图1为本发明的PBAT生产工艺流程图;

[0024] 图2为本发明的可降解塑料绿色生产工艺流程图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 实施例:

[0027] 如图1-2所示,本发明实施例提供可降解塑胶绿色生产工艺及装置,包括以下步骤:

[0028] S1:向催化重整设备中加入石脑油和20(斗)B/30C/80D金属催化剂,将由石脑油催化重整后产生的芳烃通入DAXNER分离器A,DAXNER分离器A对芳烃中的苯进行分馏,并对芳烃中的C₆H₆提取并抽离,制得PX;

[0029] 液氨和DAXNER分离器A产生的苯有两个流通方向,一个流通方向的液氨流入在线加氢补氢反应器,该方向的液氨在镍催化剂作用下产生氢气,在线加氢补氢反应器向加氢反应器A通入氢气,一个流通方向的苯流入加氢反应器A,该方向的苯在钨催化剂作用下发生加氢反应,产生环己烯,将环己烯通入加氢反应器B,通过氨氧化法将另一个流通方向的液氨转化为硝酸,将硝酸和在线加氢补氢反应器内的氢气通入加氢反应器B内,环己烯在加氢反应器B内转化为环己醇,将环己醇和在线加氢补氢反应器内的氢气通入加氢反应器C内,环己醇在加氢反应器C内转化为己二酸(AA);

[0030] S2:将DAXNER分离器A产生的PX通入氧化反应器A,向氧化反应器A内加入醋酸钴、醋酸锰和溴化氢(HBr),PX在氧化反应器A内转化为对苯二甲酸(TA),TA在DAXNER分离器B内进行结晶干燥,产生粗制PTA和精制PTA,粗制PTA和精制PTA和分别进入粗制PTA浆料缓冲罐和精制PTA浆料缓冲罐内,通过加氢反应器D对粗制PTA浆料缓冲罐内的粗制PTA进行提纯,将粗制PTA转化为精制PTA,对精制PTA浆料缓冲罐和加氢反应器D内的精制PTA进行过滤、循环水精滤并脱水,将脱水的精制PTA导入原料罐;

[0031] S3:将AA通入S2中的DAXNER分离器B内,DAXNER分离器B对TA进行干燥的同时对AA进行干燥,接着将干燥的AA导入浆料储罐内;

[0032] S4:将丁烷和另一个流通方向的苯通入氧化反应器B内,制得顺酐(MAH),将MAH和甲醇导入加氢反应器E内,MAH与甲醇反应生成顺丁烯二酸单甲酯(MMM),将MMM和甲醇导入加氢反应器F内,MMM与甲醇反应生成顺丁烯二酸二甲酯(DMM),将DMM和甲醇导入加氢反应器G内,DMM与甲醇反应生成琥珀酸二甲酯(DMS),对DMS进行脱水,将脱水的DMS导入琥珀酸暂存罐内,接着将琥珀酸暂存罐内的DMS和甲醇导入加氢反应器H内,DMS与甲醇反应生成BDO,对BDO进行脱水,将脱水的BDO导入储料罐内;

[0033] S5:DAXNER自动配比系统对脱水的BDO、精制PTA和AA进行持续自动加料,自动配比,将脱水的BDO、精制PTA和AA导入DAXNER高速高效混合机内,BDO与精制PTA产生酯化反应,BDO与AA产生酯化反应,BDO与精制PTA的反应产物与BDO与AA的反应产物产生酯化缩聚反应,DAXNER高速高效混合机内的温度控制在10℃范围内,该温度下反应物浓度较高,原料纯度较高,大于99.9999%,反应体系中含水量小于0.00003%,反应物的摩尔比控制精确度高时,通过DAXNER装置智能控制系统及温控调节系统在线自动调配才可得到高分子量的性能稳定的PBAT,反应过程中,DAXNER高速高效混合机实时监测液体粘度,当粘度提升至设定值得到PBAT,对PBAT进行制粒,得到粒状PBAT,接着通过DAXNER干燥挤出系统将粒状PBAT挤出,得到可降解塑料成品,通过包装系统将可降解塑料成品输送至成品料仓,通过氧化反应器A配合DAXNER分离器B、粗制PTA浆料缓冲罐、精制PTA浆料缓冲罐和加氢反应器D分两路将PX转化为精制PTA,降低提纯TA时的水资源损耗,并能够使BDO快速与PTA及AA酯化聚合,可以降低10%的原料浪费,在精度BDO充分聚合反应下,DAXNER干燥挤出系统可以比国内外现有工艺节省12%的BDO原料消耗,缩减工艺流程,降低能源损耗,提取PX过程中产生的苯参与AA和BDO的制取,减少原料浪费,可降解塑料成品通过DAXNER重力流系统对接风送系统,达到能力的节约和能量利用,从反应到制成储存成本更低,能耗更低,单位产出比更高,使生产更低碳绿色,通过重力流到风送加速室后,即接即送,通过重力流的加速度与流动速度,旋转加速的再加力,配合加速室的切力方向,从而可以用相对较低的风力和压力,将物料送到目标仓;经过不同批次料仓产品料后,分别进入全自动节能包装系统,经过物料的存储与包装,包装系统的余能再利用,能过风送系统的风能量和能力再利用,可以省去除尘系统中的风机和风量需求,在能达到包装系统的除尘效果后,省去除尘风机环节,从而达到节能降耗,给下游包装省去除尘风机和维护环节,降低环境污染,有利于保护绿水青山。

[0034] S1和S2中的DAXNER反应器A、DAXNER反应器B、DAXNER反应器C和DAXNER反应器D均为DAXNER多线程加氢反应器,由自动温度控制系统对DAXNER多线程加氢反应器的温度进行实时监控。

[0035] DAXNER多线程加氢反应器内的温度为40℃,降低高温带来的能耗。

[0036] S2中的过滤过程中,通过高温低压自动调节系统实现全过程蒸汽自动回收,热能自动循环,并通过热能回收系统、热能循环系统、水循环再利用系统、蒸汽回收馏水再利用系统以及残渣浓液蒸腾循环再浓缩提取再利用系统对资源进行回收利用,热能回收系统和热能循环系统将制粒系统、DAXNER干燥挤出系统和包装系统产生的热能回收至DAXNER分离器A和DAXNER分离器B内部,实现余热回收再利用。

[0037] S3中的AA在通入DAXNER分离器B之前,通过低压冷凝器和高压冷凝器以及连续气体过滤装置对AA进行分离提取。

[0038] S4中的DAXNER反应器E为DAXNER小型多线程高效反应器,S4中的DAXNER反应器F、DAXNER反应器G和DAXNER反应器H均为DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器,DAXNER小型多线程高效反应器和DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器对反应温度进行实时监控,当温度达到设定值时,DAXNER小型多线程高效反应器和DAXNER多线程多路加氢微型高效反应器自动将物料导入下一节工艺装置。

[0039] S2中的脱水过程中,通过DAXNER高精度离心机A对精制PTA进行脱水,S4中的脱水过程中,通过DAXNER高精度离心机B对DMS和BDO进行脱水,DAXNER高精度离心机A和DAXNER

高精度离心机B产生的水直接导入水循环再利用系统,提高水资源利用率。

[0040] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

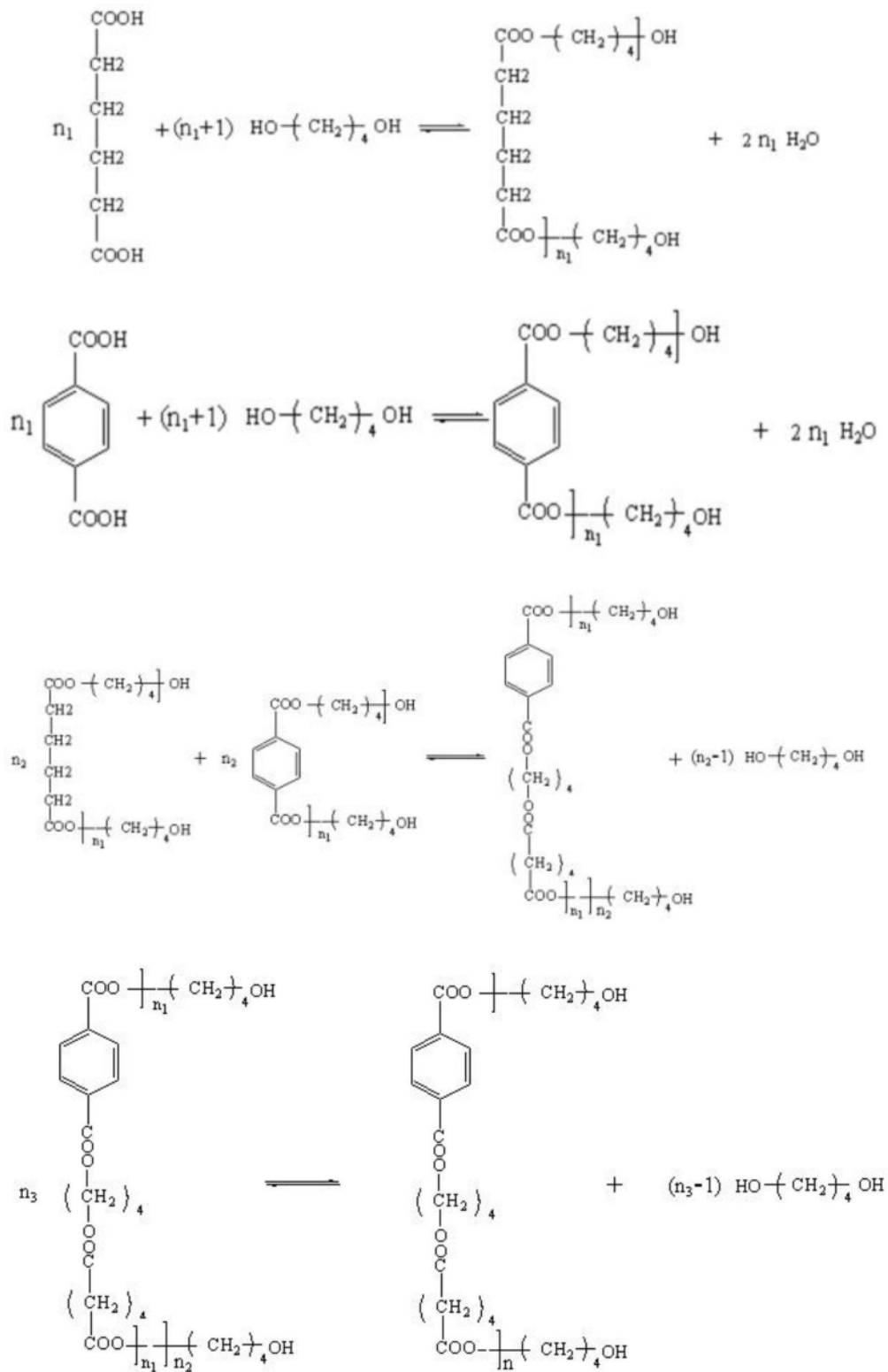


图1

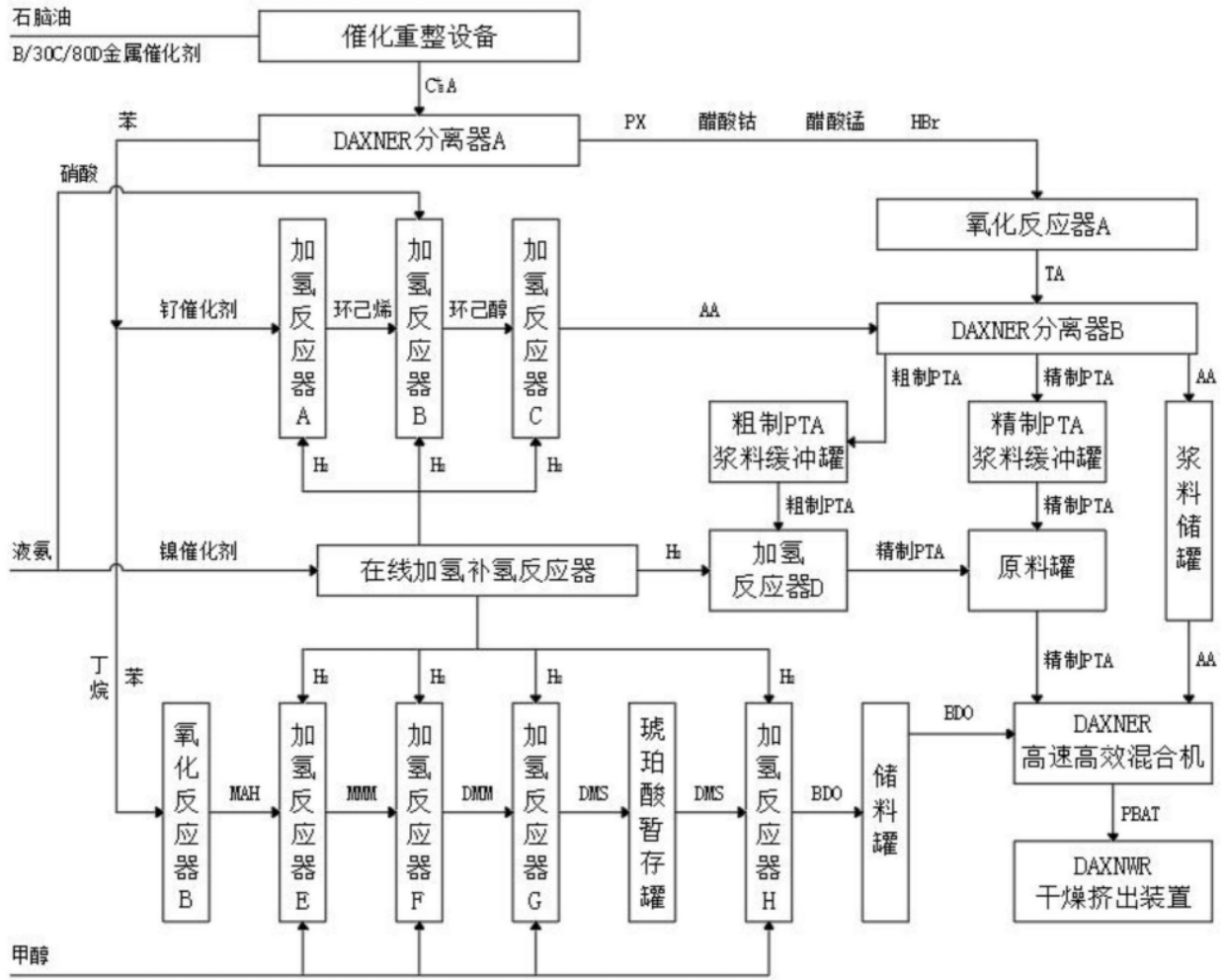


图2