



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108475382 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201680076191.7

(22)申请日 2016.12.23

(30)优先权数据

PCT/EP2015/081173 2015.12.23 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/082671 2016.12.23

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/109231 EN 2017.06.29

(71)申请人 瑞士再保险有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72)发明人 G·比阿松 L·A·施泰因曼

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

代理人 石海霞 金鹏

(51)Int.Cl.

G06Q 30/02(2006.01)

G06Q 40/08(2006.01)

权利要求书5页 说明书17页 附图7页

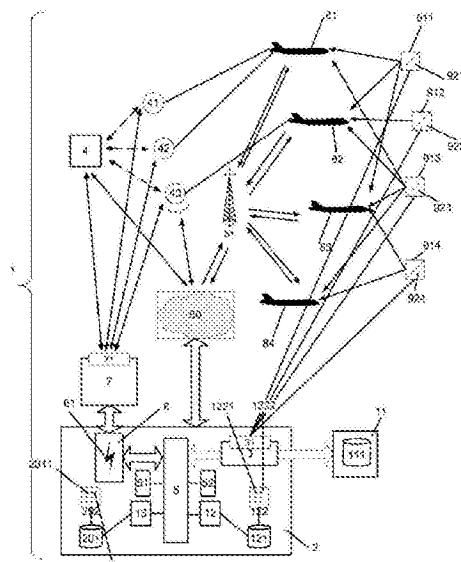
(54)发明名称

航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统及其对应方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于预测的航班轨迹来动态地汇集和平衡风险暴露单元(41、...、43)的资源与可变数量的风险暴露单元(41、...、43)的风险共享的空域风险有关的自动化航班轨迹预测系统(1)和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1)。该系统(1)基于风险暴露单元(41、...、43)的平衡、汇集资源(11)提供自足式可操作且可动态自适应的风险转移系统(1),其中该系统(1)提供与该单元(41、...、43)相关联的风险暴露的自动转移。该系统(1)包括捕获装置(31)以接收飞机地面航班控制器(911、...、914/921、...、924)的传输的空中数据参数(102、202)。触发模块(3)借助于预定义时间延误阈值经由控制器(911、...、914/921、...、924)的数据流路径动态地触发过滤后的航班时间参数(1231、1232、...),其中在触发超出设计延时阈值的情况下,捕获至少包括航班延误参数(1322)和航班标识(1321)的触发航班(1221、1222、...)的操作参数,并且该系统(1)借助于参数支付转移有区别地对与触发时间延误相关联的损失进行保险。为了预测航班轨迹,该系统动态地产生提供数字化空域的3D网格网络,其中每个网格点是天气测量参数的位置,并且在这些网格点周围

产生立方体,因此整个空域是由动态产生的立方体集来表示,其中每个立方体由其质心、原始网格点以及在预定义时段内在所产生的立方体内保持一致的相关天气测量参数来定义。核心引擎(2)将产生的原始轨迹与所述立方体质心集对齐为独立于轨迹数据的固定3D位置,其中形式轨迹被产生作为4D联合立方体,并且其中每个立方体是不仅与空间-时间属性相关联而且与天气测量参数相关联的航段。



CN 108475382 A

1. 一种自动化航班轨迹预测系统(1)和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其通过汇集风险暴露单元(41、...、43)的资源并且基于用于所述风险暴露单元(41、...、43)的汇集资源(11)借助于与反应系统(1)相关联的资源汇集系统(11)而提供自足式可操作风险转移系统(1)来与可变数量的风险暴露单元(41、...、43)的风险共享的空域风险有关,其中风险暴露单元(41、...、43)借助于多个支付转移模块(7)连接到所述系统(1),所述多个支付转移模块(7)被配置为从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并且存储支付以用于汇集它们的风险和资源(111),并且其中所述航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1)提供与所述单元(41、...、43)相关联的风险暴露的自动转移,其特征在于所述系统(1)包括监视装置(31)以捕获或测量飞机控制器(911、...、914)和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器(921、...、924)的空中数据参数(102、202),其中借助于过滤模块(5),过滤受监测的空中数据参数(121)以用于检测航班指示符,所述航班指示符指示被分配给飞机(81、...、84)的特定航班轨迹(1221、1222、...)的预测或实际航班时间参数(1231、1232、...),

所述飞机控制器(911、...、914)和/或所述地面航班控制器(921、...、924)经由通信网络(50、51)链接到核心引擎(2),其中所述核心引擎(2)的触发模块(4)经由所述通信网络(50、51)在所述数据流路径上动态地触发,

所述触发模块(3)包括航班触发器和航班指示符,所述航班触发器用于触发并过滤由所述核心引擎(2)基于所述测量的空中数据参数(121)产生的预测航班轨迹(1221、1222、...),所述航班指示符与所述产生的预测航班轨迹(1221、1222、...)相关联,其中在触发超出定义时间延误阈值的情况下,捕获包括至少航班延误参数(1322)和航班标识(1321)的飞机(81、...、84)的所述触发的航班轨迹(1221、1222、...)的操作参数,并且将所述操作参数存储到被分配给飞机(81、...、84)的所述航班标识符(1321)的可选触发表(13)的表元素(132、133、...),并且

对于与特定航班轨迹(1221、1321)相关联的时间延误的每一次触发发生,借助于所述核心引擎(2)将对应的触发标志设定到可分配给所述特定航班轨迹(1221、1321)的所有风险暴露单元(41、...、43),并且向每个触发标志分配参数支付转移,其中所述参数支付转移到所述对应的触发标志的所述分配是借助于所述系统(1)自动地激活,以用于以可定义上限保险范围可动态地调整所述风险暴露单元(41、...、43)的损失保险,其中所述支付是基于特定航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整,所述系统(1)检查并监视风险累积,并且基于所累积的总风险和基于定义行程参数来动态地确定所述支付,并且其中所述系统(1)基于所述相应的触发标志和基于从所述汇集的风险暴露单元(41、...、43)通过从所述系统(1)到所述对应的风险暴露单元(41、...、43)的所述参数支付转移接收和存储的支付参数来借助于由所述系统(1)的动态产生的输出信号操作或操纵的支付转移模块(7)有区别地对与所触发时间延误相关联的损失进行保险。

2. 根据权利要求1所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统,其特征在于,为了预测所述航班轨迹,所述系统动态地产生表示数字化空域的3D格状网表,其中每个网格点是天气测量参数的位置,并且在这些网格点周围产生立方体,因此整个空域是由动态产生的立方体集来表示,其中每个立方体由其质心、原始网格点以及在预定义时段内在所述产生的立方体内保持一致的相关天气测量参数来定义。

3. 根据权利要求2所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转

移系统(1),其特征在于,所述核心引擎(2)将产生的原始轨迹与所述立方体质心集对齐为独立于轨迹数据的固定3D位置,其中形式轨迹被产生作为4D联合立方体,并且其中每个立方体是不仅与空间-时间属性相关联而且与所述天气测量参数相关联的航段。

4.根据权利要求3所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述系统(1)包括机器学习装置,其中所述机器学习装置基于通过考虑到环境不确定性应用于预测并产生所述航班轨迹的随机结构从历史测量数据导出的预定义推断结构来应用和训练。

5.根据权利要求4所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述随机结构是基于隐马尔可夫模型(HMM)。

6.根据权利要求4或5中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,在所述系统(1)的处理期间,应用时间序列聚类以从过多的天气参数集中产生输入测量参数。

7.根据权利要求6所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,将从所述过多的天气参数集产生的所述输入测量参数馈送到基于维特比算法的处理装置中。

8.根据权利要求6所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述系统(1)单独使用具有相关天气测量参数的动态监视的实际轨迹数据集。

9.根据权利要求1到8中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述核心引擎(2)的过滤模块(5)基于可选触发表(13)以所传输的航班延误参数(1322)动态地递增基于时间的堆栈,并且在达到触发递增堆栈值的阈值时借助于所述过滤模块(5)激活所述参数支付转移到所述对应的触发标志的分配。

10.根据权利要求1到9中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述系统(1)借助于所述核心引擎(2)充当集中式风险操纵和管理驾驶舱装置以用于借助于所述核心引擎(2)有区别地和动态地操纵保险,其中所述系统(1)动态地调整所述风险的分布,和/或动态或静态地限制每个航空公司和/或每个机场的容量,或者在重大风险发生变化或改变定价机制的情况下拒绝保险。

11.根据权利要求1到10中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,至少依赖于航班出发的时间阈值针对每个单一转移风险调整所转移的资源,其中依赖于航班出发的时间阈值来动态地降低基于资源的不确定性因素。

12.根据权利要求1到11中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述航班延误保险系统(1)的支付转移模块7或保险单数据管理模块经由专用端口与外部销售系统(4)连接,并且如果已售出机票和航班延误保险单,则所述外部销售系统(4)将保险单数据传输到所述保险单数据管理模块以完成从所述风险暴露单元(41、...、43)到所述航班延误保险系统(1)的风险转移。

13.根据权利要求1到12中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述系统(1)的所述支付转移模块(7)通过用于向

第三方支付平台传输支付参数的专用端口与所述第三方支付平台连接并且从所述第三方支付平台接收处理结果状态,所述支付参数至少包括转出账户信息、转入账户信息、转移金额和验证密钥。

14. 根据权利要求1到13中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,从所述系统(1)到所述对应的风险暴露单元(41、...、43)的所述参数支付转移是通过将电子支付转移到与移动电话相关联的转出账户来执行。

15. 根据权利要求13或14中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,其中被配置为从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的所述多个支付转移模块(7)与对应的风险暴露单元(41、...、43)的所述转出账户相关联。

16. 根据权利要求1到15中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,针对每个所述风险暴露单元(41、...、43)单独地设定所述设计时间延误阈值,这取决于从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并存储的支付和/或资源以汇集它们的风险。

17. 根据权利要求1到16中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,针对每个所述风险暴露单元(41、...、43)和航班或航班轨迹(1221、1321)单独地设定所述设计时间延误阈值。

18. 根据权利要求1到17中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,被配置为从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的所述多个支付转移模块(7)被分配给航空公司或空运卖方的外部销售系统(4),其中所述外部销售系统(4)向风险暴露单元(41、...、43)转移其所有已售出的空运机票的总支付。

19. 根据权利要求1到18中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述外部销售系统(4)向风险暴露单元(41、...、43)转移仅用于已售出的空运机票的选定航段的保险支付。

20. 根据权利要求1到19中任一项所述的自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1),其特征在于,所述风险转移系统(1)包括组装模块以处理风险相关航班轨迹数据(121、131),并且基于所述风险相关航班轨迹数据(121、131)提供航班轨迹(1221、1321)的所述风险暴露的可能性,其中所述风险暴露单元(41、...、43)借助于所述多个支付接收模块(7)连接到所述资源汇集系统(1),所述多个支付接收模块(7)被配置为接收并存储与汇集的风险暴露单元(41、...、43)相关联的支付,并且其中基于特定航班轨迹(121、131)的所述风险暴露的所述可能性来自动地调整支付。

21. 一种用于自动化、动态可操作系统(1)的自动化航班轨迹预测方法和航班轨迹承载自动化延误风险转移方法,所述系统用于通过风险暴露单元(41、...、43)的资源的取决于时间的动态平衡汇集并且基于用于所述风险暴露单元(41、...、43)的汇集资源(11)借助于与反应系统(1)相关联的资源汇集系统(11)提供自足式可操作风险转移系统(1)对可变数量的风险暴露单元(41、...、43)进行空域风险共享,其中风险暴露单元(41、...、43)借助于多个支付转移模块(7)连接到所述系统(1),所述多个支付转移模块(7)被配置为从所述风

险暴露单元(41、...、43)接收并且存储支付以用于汇集它们的风险和资源(111),并且其中所述航班轨迹承载自动化延误风险转移系统(1)提供与所述单元(41、...、43)相关联的风险暴露的自动转移,其特征不在于监视飞机控制器(911、...、914)和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器(921、...、924)的空中数据参数(102、202),由此捕获或测量所述空中数据参数(102、202),其中借助于过滤模块(5),过滤受监测的空中数据参数(121)以用于检测航班指示符,所述航班指示符指示被分配给飞机(81、...、84)的特定航班轨迹(1221、1222、...)的预测或实际航班时间参数(1231、1232、...),

所述飞机控制器(911、...、914)和/或所述地面航班控制器(921、...、924)经由通信网络(50、51)链接到核心引擎(2),其中所述核心引擎(2)的触发模块(4)经由所述通信网络(50、51)在所述数据流路径上动态地触发,

所述触发模块(3)包括航班触发器和航班指示符,所述航班触发器用于触发并过滤由所述核心引擎(2)基于所述测量的空中数据参数(121)产生的预测航班轨迹(1221、1222、...),所述航班指示符与所述产生的预测航班轨迹(1221、1222、...)相关联,其中在触发超出定义时间延误阈值的情况下,捕获包括至少航班延误参数(1322)和航班标识(1321)的飞机(81、...、84)的所述触发的航班轨迹(1221、1222、...)的操作参数,并且将所述操作参数存储到被分配给飞机(81、...、84)的所述航班标识符(1321)的可选触发表(13)的表元素(132、133、...),并且

对于与特定航班轨迹(1221、1321)相关联的时间延误的每一次触发发生,借助于所述核心引擎(2)将对应的触发标志设定到可分配给所述特定航班轨迹(1221、1321)的所有风险暴露单元(41、...、43),并且向每个触发标志分配参数支付转移,其中所述参数支付转移到所述对应的触发标志的所述分配是借助于所述系统(1)自动地激活,以用于以可定义上限保险范围可动态地调整所述风险暴露单元(41、...、43)的损失保险,其中所述支付是基于特定航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整,所述系统(1)检查并监视风险累积,并且基于所累积的总风险和基于定义行程参数来动态地确定所述支付,并且其中所述系统(1)基于所述相应的触发标志和基于从所述汇集的风险暴露单元(41、...、43)通过从所述系统(1)到所述对应的风险暴露单元(41、...、43)的所述参数支付转移接收和存储的支付参数来借助于由所述系统(1)的动态产生的输出信号操作或操纵的支付转移模块(7)有区别地对与所触发时间延误相关联的损失进行保险。

22. 根据权利要求21所述的用于自动化、动态可操作系统(1)的自动化航班轨迹预测方法和航班轨迹承载自动化延误风险转移方法,其特征不在于,所述系统(1)借助于所述核心引擎(2)充当集中式风险操纵和管理驾驶舱装置以用于借助于通过所述核心引擎(2)有区别地和动态地操纵支付,其中所述系统(1)动态地调整所述风险的分配,和/或动态或静态地限制每个航空公司和/或每个机场的容量,或者在重大风险发生变化或改变定价机制的情况下拒绝保险。

23. 根据权利要求21或22中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征不在于,至少依赖于航班出发的时间阈值针对每个单一转移风险调整所转移的资源,其中依赖于航班出发的时间阈值来动态地降低基于资源的不确定性因素。

24. 根据权利要求21到23所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征不在于,所述航班延误保险系统(1)的支付转移模块7或保险单数据管理模块经由专用端口与外部销售系统(4)连

接,并且如果已售出机票和航班延误保险单,则外部销售系统(4)将保险单数据传输到所述保险单数据管理模块以完成从所述风险暴露单元(41、...、43)到所述航班延误保险系统(1)的风险转移。

25. 根据权利要求21到24中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,所述系统(1)的支付转移模块(7)通过用于向第三方支付平台传输支付参数的专用端口与所述第三方支付平台连接并且从所述第三方支付平台接收处理结果状态,所述支付参数至少包括转出账户信息、转入账户信息、转移金额和验证密钥。

26. 根据权利要求21到25中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,从所述系统(1)到所述对应的风险暴露单元(41、...、43)的所述参数支付转移是通过将电子支付转移到与移动电话相关联的转出账户来执行。

27. 根据权利要求21到26中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,被配置为从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的所述多个支付转移模块(7)与对应的风险暴露单元(41、...、43)的所述转出账户相关联。

28. 根据权利要求21到27中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,针对每个所述风险暴露单元(41、...、43)单独地设定所述设计时间延误阈值,这取决于从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并存储的支付和/或资源以汇集它们的风险。

29. 根据权利要求21到28中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,针对每个所述风险暴露单元(41、...、43)和航班或航班轨迹(1221、1321)单独地设定所述设计时间延误阈值。

30. 根据权利要求21到29中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,被配置为从所述风险暴露单元(41、...、43)接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的所述多个支付转移模块(7)被分配给航空公司或空运卖方的外部销售系统(4),其中所述外部销售系统(4)向风险暴露单元(41、...、43)转移其所有已售出的空运机票的总支付。

31. 根据权利要求27到30所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,所述外部销售系统(4)向风险暴露单元(41、...、43)转移仅用于已售出的空运机票的选定航段的保险支付。

32. 根据权利要求21到31中任一项所述的自动化航班轨迹承载方法,其特征在于,所述风险转移系统(1)包括组装模块以处理风险相关航班轨迹数据(121、131),并且基于所述风险相关航班轨迹数据(121、131)提供航班轨迹(1221、1321)的所述风险暴露的可能性,其中所述风险暴露单元(41、...、43)借助于多个支付接收模块(7)连接到所述资源汇集系统(1),所述多个支付接收模块(7)被配置为接收并存储与汇集的风险暴露单元(41、...、43)相关联的支付,并且其中基于特定航班轨迹(121、131)的所述风险暴露的所述可能性来自自动地调整支付。

## 航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统 及其对应方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动化航班轨迹预测系统和基于自动化航班轨迹预测的延误风险转移。具体地,其涉及自动化、自足式和可独立操作的风险转移系统,其共享可变数量的风险暴露单元的风险,其中风险暴露单元尤其指代与空域风险相关联的运输乘客或货物。尤其是,其涉及用于自动化、自足式航班延误风险转移的适当信号产生,其中借助于自动化系统,汇集可变数量的风险暴露单元的航班延误风险,由此对所述风险暴露单元的风险暴露提供自足式风险保护。

### 背景技术

[0002] 尽管航空基础设施在所有航空技术领域中都有巨大的发展,技术发展仍然难以满足空中交通的快速增长和需求。空域运输是空域控制和导向系统、飞机开发、地面基础设施开发的复杂交互(诸如机场、地理条件、天气条件、当地和区域交通量以及交互的国家和地区规定)。欧盟模式可以说明,军用和民用航空系统之间的合作水平是另一个重要的干扰因素,其中联合规划和动态管理控制嵌入在空域管理政策框架之内;中国是军事领导的地方,并且默认情况下控制空域,只能缓慢地让步于民用;和/或其它国家,诸如金砖国家(巴西、俄罗斯和印度)等其它国家的主导军队不愿意放弃对国防必需要求保护的空域的控制。这通常会导致路线规划效率低下。然而,交通量的增加仍然是核心问题之一,使空域系统达到了它们的极限。仅在欧洲,每天都有26,000架飞机交错通过,其中大部分飞机从大陆440个机场之一起飞或着陆。研究表明,在接下来的十到二十年之内,空中交通将会增加50%。因此,过去几十年来,空运的重要性急剧增加,并且受到市场全球化的激励,经由飞机运输的货物和人员的数量将在全球范围内进一步大幅增加。

[0003] 空中交通系统中的几个概念涉及使用飞机轨迹的长期预测作为确保从登机口到登机口的有效和/或无冲突航班的一种方式。

[0004] 技术方法对空中交通系统的潜在效率要求有可能互相检查轨迹以识别它们之间的任何冲突并且允许将它们投影到未来时间单元。然后可以确保遵循商定轨迹的飞机为无故障和无扰航班。几架飞机的优选轨迹将会不可避免地导致冲突,这必须通过约束一架或多架飞机飞行非最佳轨迹来解决冲突。这种交通避让约束可以发生在轨迹中的任何一点,并且可以涉及横向轨道、高度或时间的变化。目标是尽可能少地修改最佳轨迹,同时仍然满足必要的约束。

[0005] 在现有技术中,轨迹预测既可以在地面上或者在飞机上或者在这两个地方执行。地面系统能够为控制器和其它辅助系统产生飞机轨迹。一些概念还允许基于飞机根据从负责任的地面系统发送的约束来定义它们自己的优选轨迹(使用内部轨迹预测系统)。然后通常将这种优选轨迹发送到地面系统,使得控制器可以确保保持分离标准。现有技术系统部分地能够组合真实和模拟的飞机轨迹以参与对轨迹的评估,例如涉及来自空中交通控制系统的详细约束的适当数据链路与来自飞机的预测轨迹的交换。这样的系统通常允许在存在

由系统提供的交通避让约束的情况下提供几乎最佳轨迹的预测。现有技术中的任何修改过程的基础是以适用于受控修改的方式定义最佳航班。这可以借助于可访问的阶段表来完成,该阶段表根据从起飞到着陆的一系列子阶段(例如,接近仪表着陆系统(ILS)拦截的水平)来描述典型的航班。通常,飞机要飞行的路线由基于一系列路标的约束列表来描述。这种结构还用于来自空中交通控制系统的上行链路,以指定对航班的约束。有时,气象预报用于建立风和温度的影响。飞机的性能是由特定的模型模拟的,该模型提供关于飞机飞行的推力和阻力信息,如阶段表中所述。在现有技术中,系统的修改过程正常工作并且必须依靠上述输入来达到尽可能接近原始阶段表而且满足约束的轨迹预测。

[0006] 然而,尽管存在更精密或较为不精密的预测系统,约12.6%的所有航班的到达延误都会超过30分钟。因此,尤其是由于促进空中交通的大量增加,延误往往成为了空中交通的诟病。如前所述,航班操作经常受到许多因素的影响,诸如天气、空域控制、机械问题、飞机调度和航班时刻表,从而使航班延误不可避免。为了减轻二次损失,航空公司或空运服务机构或专业风险转移公司(诸如保险公司)一直在为空运乘客或货物提供各种航班延误保险产品。尽管这些产品有各种形式和不同的保险范围,但是实质上当针对已保险航班发生预定义事件(诸如延误、取消、返航和备降)时或者出于列出的原因(诸如乘客不能按原计划完成行程并且随后的损失达到预定义程度或阈值),这些产品全部并不一定以现金形式提供二次补偿。为了以常规方式从航班延误保险产品获得补偿,乘客需要自行收集保险所保的预定义触发事件的发生证据,然后向保险公司或提供该产品的其它组织提交索赔申请。在接收到申请时,无论乘客提交的材料和事故是否满足索赔支付条件都需要人工审核,并且基于商定的风险转移进行确认。然而,索赔支付只能在审核和确认后执行。该程序对于双方(风险转移系统和被保险用户或货物)都是复杂的、费时费力的。因此,迫切需要一种可以为航班延误提供可自动化风险转移和索赔结算系统并且可以快速、准确和方便地为因航班延误而遭受损失的乘客提供索赔结算和支付转移的系统。

[0007] 在现有技术中,AU2015202700 A1示出了用于基于适当的轨迹预测来调整飞机的下降轨迹的系统的示例。轨迹参数的调整随着预测轨迹的路线而变化。借助于安装在飞机上的辅助性能数据库,该系统能够在地面上和根据所记录的航班数据来自动地产生计算参数的有效值和计算参数的对应理论值。调整参数值的产生是针对其中调整参数随后由该系统的调整单元使用的相同航班条件执行的。US2010/036545 A1公开了一种基于地面站的航空电子系统,其用于自动地消除飞机发生的操作故障。航空电子系统和飞机经由接口连接。如果通过从飞机传感器传递到航空电子系统的参数在飞机上检测到操作故障,则航空电子系统触发专用故障装置的激活以自动地消除故障。W000/07126A1公开了一种与飞机一起使用的航空电子数据系统,其中每架飞机都具有位于飞机中的通信单元。在飞机着陆后,数据可以经由蜂窝基础设施从飞机传输到航空电子数据系统。W002/08057 A1示出了一种向飞机提供关于该飞机状态的监视和数据反馈的系统。位于飞机上的传感器提供关于飞机和设备状态的信息。该系统基于监视期间收到的信息向飞机提供反馈信息。另外,EP1426870 A2示出了无线飞机数据系统,其中飞机计算机与多个飞机系统进行通信。地面计算机系统经由无线飞机数据系统提供对飞机系统的无线远程实时访问。最后,DE19856231 A1公开了经由卫星通过双向传输数据提供数据访问的另一种航空电子系统。卫星的路径及其布置被设计为使得可以在航空飞机和地面操作中心之间提供双向传输信道。



[0008] 现有技术文献US2012/0245964和W02010/027633示出了提供航班事故风险转移的自动化承保系统,其中风险转移的次数对于给定的航班被限制为预定义数量,例如20。该系统通过输入装置从旅客接收与可能的风险转移有关的信息,并且向旅客自动产生对应报价。另外,现有技术文件W02013/126866教导了一种用于管理和最小化保险损失的系统,其中监视保险风险事故和被保险资产,评估被保险资产的潜在风险事故,确定可能的行动并对保单持有人和/或被保险资产执行选定行动,包括风险事故期间的损失减轻和风险事故后的事故管理。该系统主要集中于在发生损失期间或之后管理风险转移损失所涉及的事件和参与者。最后,US 2015/0112735示出了一种用于转移与危重疾病有关的风险的自动化风险转移系统。该系统涉及三级触发结构,其将转移的风险分解为单独的风险贡献部分。该系统的结构允许许多风险保险的自动化应用,且系统不会在操作期间崩溃。

[0009] 本发明的技术目的

[0010] 本发明的目的是提供一种新型实时操作航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统以及用于这种技术系统的适当方法。该系统应提供技术手段以便能够快速和实时产生空中交通航班轨迹,从而能够处理所涉及的大量飞机,尤其是如果航班之间存在复杂的相互依存关系并且需要较短的模拟运行时间。另外,该系统应克服现有技术系统的问题,其通常包括系统提供的建模细节与其处理或计算速度之间的内在折衷。提供详细轨迹的现有技术系统通常需要每个轨迹的模拟运行时间为一秒的量级,这不允许实时监视具有多个干扰轨迹的较大区域的预测。本文提供的系统是为了应用而开发的,例如在自动化风险转移系统的技术领域,该应用要求模拟速度为每秒几千个轨迹的量级,并且要求建模细节模拟在主要机场附近的空域中的典型航班操作,这也被称为终端雷达进场控制空域操作。因此,本发明的另一个目的是特别是还对于由于测量出现的二次延误影响而导致的预定义事件之后的损失提供一种完全自足式、实时可操作的、动态的和轨迹承载航班延误风险预测和风险转移系统及其技术手段和方法。本发明的另一个目的是提供一种用于空运的风险暴露相关延误的自动化和可动态调整实时转移的资源汇集系统和适当的方法。该系统应提供稳定、自足式操作以解决维护系统长时间操作的威胁以及损害系统操作和/或限制其达到既定目标的能力的威胁。它应能够实施适当和有效的自动化风险转移功能,并且广泛采用必要的技术方法。本发明的另一个目的是提供一种如下系统:通过其稳定的自动化风险转移和管理结构来增强该系统的可信性并且通过改进操作和增加的可持续性来降低风险,这允许该系统在低操作风险下操作。

## 发明内容

[0011] 根据本发明,这些目的特别通过独立权利要求的特征来实现。另外,根据从属权利要求和说明书得出其它有利的实施例。

[0012] 根据本发明,上述目的特别在以下方面实现:对于自动化航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误风险转移系统,其通过汇集风险暴露单元的资源并且基于用于风险暴露单元的汇集资源借助于与反应系统相关联的资源汇集系统提供自足式可操作风险转移系统与可变数量的风险暴露单元的风险共享的空域风险有关,其中风险暴露单元借助于多个支付转移模块连接到该系统,该多个支付转移模块被配置为从风险暴露单元接收并且存储支付以用于汇集它们的风险和资源,并且其中航班轨迹承载自动化延误风险转移系统

提供与该单元相关联的风险暴露的自动转移,该系统包括监视装置以捕获或测量飞机控制器和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器的空中数据参数,其中借助于过滤模块,过滤受监测的空中数据参数以用于检测航班指示符,该航班指示符指示被分配给飞机的特定航班轨迹的预测或实际航班时间参数,该飞机控制器和/或地面航班控制器经由通信网络链接到预测系统的核心引擎,其中该核心引擎的触发模块经由通信网络在所述数据流路径上动态地触发,该触发模块包括航班触发器和航班指示符,该航班触发器用于触发并过滤由核心引擎基于测量的空中数据参数产生的预测航班轨迹,该航班指示符与产生的预测航班轨迹相关联,其中在触发超出定义时间延误阈值的情况下,捕获包括至少航班延误参数和航班标识的飞机的触发的航班轨迹的操作参数,并且将该操作参数存储到被分配给飞机的航班标识符的可选触发表的表元素,并且对于与特定航班轨迹相关联的时间延误的每一次触发发生,借助于核心引擎将对应的触发标志设定到可分配给该特定航班轨迹的所有风险暴露单元,并且向每个触发标志分配参数支付转移,其中所述参数支付转移到对应的触发标志的分配是借助于该系统自动地激活,以用于以可定义上限保险范围可动态地调整风险暴露单元的损失保险,其中支付是基于特定航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整,该系统检查并监视风险累积,并且基于所累积的总风险和基于定义行程参数来动态地确定支付,并且其中该系统基于相应的触发标志和基于从汇集的风险暴露单元通过从该系统到所述对应的风险暴露单元的参数支付转移接收和存储的支付参数来借助于由该系统的动态产生的输出信号操作或操纵的支付转移模块有区别地对与所触发时间延误相关联的损失进行保险。例如,为了预测航班轨迹,该系统可以动态地产生表示数字化空域的3D格状网表,其中每个网格点是天气测量参数的位置,并且在这些网格点周围产生立方体,因此整个空域是由动态产生的立方体集来表示,其中每个立方体由其质心、原始网格点以及在预定义时段内在所产生的立方体内保持一致的相关天气测量参数来定义。另外,该核心引擎可以例如将产生的原始轨迹与所述立方体质心集对齐为独立于轨迹数据的固定3D位置,其中形式轨迹被产生作为4D联合立方体,并且其中每个立方体是不仅与空间-时间属性相关联而且与天气测量参数相关联的航段。该系统可以例如进一步包括机器学习装置,其中该机器学习装置基于通过考虑到环境不确定性应用用于预测并产生该航班轨迹的随机结构从历史测量数据导出的预定义推断结构来应用和训练。该随机结构可以例如基于隐马尔可夫模型(HMM)结构。在该系统的处理期间,时间序列聚类可以例如应用于从过多的天气参数集产生输入测量参数。从过多的天气参数集产生的输入测量参数可以例如被馈送到基于维特比算法的处理装置中。该系统可以例如单独使用具有相关天气测量参数的动态监视的实际轨迹数据集。另外,该自动化航班轨迹承载系统可以是自动化系统,其通过汇集风险暴露单元的资源并且基于用于风险暴露单元的汇集资源借助于与保险系统相关联的资源汇集系统提供自足式风险转移系统与可变数量的风险暴露单元的风险共享的空域风险有关,风险暴露单元借助于多个支付转移模块连接到该系统,该多个支付转移模块被配置为从风险暴露单元接收并且存储支付以用于汇集它们的风险和资源,并且其中自动化航班延误保险系统提供与单元相关联的风险暴露的自动转移,该系统包括捕获装置以接收飞机控制器和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器的传输的空中数据参数,其中借助于过滤模块,过滤传输的空中数据参数以用于检测航班指示符,该航班指示符指示被分配给飞机的特定航班或航班轨迹的预测或实际航班时间参数,该系统包括触发模块,其经由飞机

控制器和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器的数据流路径借助于预定义时间延误阈值来自动地触发所过滤的航班时间参数,其中该飞机控制器和/或地面航班控制器经由通信网络链接到核心引擎,其中该触发模块经由通信网络在所述数据流路径上动态地触发,并且其中在触发超出设计时间延误阈值的情况下,捕获包括至少航班延误参数和航班标识的飞机的触发的航班或航班轨迹的操作参数,并且将操作参数存储到被分配给飞机的航班标识符的可选触发表的表元素,并且对于与航班或航班轨迹相关联的时间延误的每一次触发发生,借助于核心引擎针对可分配给该航班的所有风险暴露单元设定对应的触发标志,并且向每个触发标志分配参数支付转移,其中所述参数支付转移到对应的触发标志的分配是借助于该系统自动地激活,以用于可动态地调整风险暴露单元的损失保险,并且其中该系统基于相应的触发标志和基于从汇集的风险暴露单元通过从该系统到对应的风险暴露单元的参数支付转移接收和存储的支付参数借助于由该系统的故障部署装置产生的输出信号操作或操纵的自动化激活损失恢复系统或支付转移模块来有区别地对与所触发时间延误相关联的损失进行保险。本发明尤其具有如下优点:该系统提供了技术手段以对由飞机运输的可变数量的风险暴露旅客或货物的风险共享提供自足式自动化风险保护。本发明的系统允许全自动化和快速的风险转移。另外,该系统的行为是完全可预测的,因为如果违反预定义延误触发,则它会提供支付预定金额的货币的参数支付转移。运用本系统,就不难索赔保险损失;旅客将仅仅经由手机收到通知,在确认延误后立即支付即时需求就可得到赔付。与现有技术系统相反,本系统在来自航空公司和/或信用卡公司的任何其它保险范围的顶部提供专用的独立延误风险转移(与市场上在支付转移只对航空公司未保险的损失部分进行保险的意义中为‘互补’的现有技术系统相反)。另一个优点是该系统能够对短暂的延误作出反应并对短暂的延误进行保险,其中设计阈值触发值可以被定义为低至1小时的延误,例如(传统的行程风险转移系统通常可以仅对延误>6小时的旅客进行补偿)。本发明对于可能的用户来说是精简的并且是完全透明的。对于每种风险,医疗、事故、劫持、失业、丢失行李和/或死亡保险不会有不必要昂贵地捆绑不同类型的免赔额。另外,本发明可以比传统的行程保险系统便宜得多,因为1)它是简洁的,并且2)依靠精密的定价算法(准确的基于风险的定价;因此,风险保费低于用普通的历史延误数据计算的风险保费)。最后,虽然该系统不能解决延误问题,但是它可以自动补偿滞留/延误的旅客。显然,从现有技术系统开始,不可能产生类似于所描述的发明系统的系统,因为它们不能产生数据以对保险范围进行加权和定价并准确定制它们(例如,多个阈值)以便提供自足式系统。本发明允许自动化动态地反应定价方法和系统的新方式,而针对航班延误风险转移和保险的价格(即,将被汇集的资源)对于每一次单独的航班都是有区别的,能够动态地考虑到大量历史数据。这是通过使用下面描述的统计方法步骤并应用“大数据(Big Data)”技术来完成的。该系统能够对各种因素、尤其是出发和到达机场、航空公司/承运商、飞机类型、出发和到达时间、工作日、月、假期等因素动态地作出反应,而且能够对到达和目的地机场在出发和到达时间的航班密度作出反应。另外,在导出延误概率和最终的航班延误保险价格(列表并非详尽的)时,需要考虑预定停靠时间(计划的航班持续时间,它是延误的重要决定因素)。与动态定价相关的是,除了历史延误履行外,在定价处理时还需要考虑实时数据和预期数据。例如,未来预定轮档时间数据和变化(航空公司正在安排提前一年的航班)、实时天气、天气预报和空中交通数据、通知飞行员(NOTAM,系统通知在使用空域、导航设施、机场等时的当

前和计划/未来限制/约束)用于预测延误概率,并且最终用于预测价格(前瞻性信息列表也是非详尽的)。这需要对所有相关信息进行永久更新,该信息被馈送到定价处理和系统算法中。因此,本系统允许借助于动态定价来与相当的电子现有技术系统相比显著地提高定价准确性。因此,在现有技术系统中,所产生的价格在如下含义中预定是一致的:对于不同的航班、航线和航空公司,价格是不区分的,价格是基于初步的平均延误概率。利用目前的动态定价能力,考虑到大量历史数据、预期的航班计划数据(所谓的预定轮档时间,它是延误的重要决定因素)和实时天气和交通数据,针对特定航班区分价格。因此,创新的动态定价产生了更高的定价准确性,从而有效地将保险价格(保费率)与潜在风险相匹配。即,中央系统1动态地调整风险的方式有两种。首先,风险的累积是集中控制的,并且适用于系统1执行的每个附加的风险转移,其次,转移风险通过对转移资源进行加权来适用于每次单一转移风险,这是对每次单一风险的动态定价。这也允许取决于出发的时间延提供对风险转移的价格。提前一个月执行的风险转移具有更高的不确定性,因为通常是在出发前两天执行风险转移。进一步的优势是(1)旅客不能通过仅对于他们知道有较高延误可能性(较少反选)的航班购买航班延误风险转移或保险来投保保险公司,这导致系统1有更好和更稳定的操作性能;和(2)它允许提供低延误触发(这在没有准确的定价的情况下是不可能的)。另外,在现有技术系统中,用于支付的必要延误阈值通常需要6小时的延误,或甚至更久,以保证现有技术系统的稳定性能。本发明(i)允许实施低至30'的自动化触发,并且(ii)允许组合多次触发,例如,可以在离开和到达时触发索赔,这是静态现有技术系统所不可能的。具有低延误触发的风险转移需要更精密的定价方法,诸如我们的动态定价。事实上,传统的行程保险系统具有很高的触发,因为它们缺乏准确的定价系统,这需要合理的数据、对延误模式有正确认识和理解、包括实时和预期数据等。现有技术系统的另一个缺陷是,投保人通常必须索赔,即,提交并提交索赔。相反,创新的参数系统1允许例如经由手机的全自动化索赔处理,其中不需要来自保单的行动/请求。因此,目前的自动化系统1对消费者更友好,并且并非建立在投保人由于高门槛而不会索赔的期望基础上。最后,现有技术系统仅允许在检测到风险事件(即,延误)的情况下对转移的风险进行严格的延误平衡或结算。因此,通常投保人会在延误发生后数日/数个星期接收到赔付。有时他们只会接收到代金券,并且有时航空公司的补偿支付会从风险转移中扣除,即,保险赔付。与现有技术系统相反,本发明在延误被触发时在数分钟内提供即时支付转移。一旦触发将不可避免地发生延误,转移甚至可以在登机前进行。另外,风险平衡(即,赔付)无论其它补偿如何都会被支付,这提高了客户的安全性。因此,本系统1允许非常消费者友好地处理风险,附带更吸引人的价值主张。

[0013] 在一个替代实施例中,航班延误保险系统包括经由专用端口与外部销售系统连接的保险单数据管理模块,如果已售出机票和航班延误保险单,则外部销售系统将保险单数据传输到保险单数据管理模块以完成从风险暴露单元到风险转移和保险系统的风险转移。

[0014] 在另一个替代实施例中,该系统的支付处理模块通过用于向第三方支付平台传输支付参数的专用端口与第三方支付平台连接并且从第三方支付平台接收处理结果状态,该支付参数至少包括转出账户信息、转入账户信息、转移金额和验证密钥。

[0015] 在另一个替代实施例中,从该系统到对应的风险暴露单元的参数支付转移通过电子支付转移到与移动电话相关联的转出账户来执行。然而,参数支付转移并不局限于移动电话。本发明的优点之一是,支付转移(即,付款)可以经由手机完全自动化完成,但是不仅

限于此。它也可以经由信用卡或银行或适当的在线平台或任何其它支付形式的自动化电子平台来实现。

[0016] 在更进一步替代实施例中,被配置为从风险暴露单元接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的多个支付转移模块与对应的风险暴露单元的转出账户相关联。

[0017] 在一个替代实施例中,针对每个风险暴露单元单独地设定设计时间延误阈值,这取决于从风险暴露单元接收并存储的支付和/或资源以汇集它们的风险。

[0018] 在另一个替代实施例中,针对每个风险暴露单元和航班或航班轨迹单独地设定设计时间延误阈值。

[0019] 在另一个替代实施例中,被配置为从风险暴露单元接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的多个支付转移模块被分配给与航空公司或空运卖方的外部销售系统,其中外部销售系统向风险暴露单元转移其所有已售出的空运机票的总支付。

[0020] 在更进一步的替代实施例中,该外部销售系统仅将销售空运机票的选定航段的保单支付转移给风险暴露单元。

[0021] 在一个替代实施例中,所述核心引擎的附加过滤模块基于可选触发表以所传输的航班延误参数来动态地递增基于时间的堆栈,并且在达到触发递增堆栈值的阈值时借助于过滤模块激活参数支付转移到对应的触发标志的分配。

[0022] 在另一个替代实施例中,所述参数支付转移到对应的触发标志的分配是借助于该系统自动地激活,以用于以可定义上限保险范围可动态地调整风险暴露单元的损失保险,并且其中基于特定航班或航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整支付。

[0023] 在另一个替代实施例中,风险转移系统包括组装模块以处理风险相关航班或航班轨迹数据,并且基于风险相关航班或航班轨迹数据提供航班或航班轨迹的所述风险暴露的可能性,其中风险暴露单元借助于多个支付接收模块连接到资源汇集系统,该多个支付接收模块被配置为接收并存储与汇集的风险暴露单元相关联的支付,并且其中基于特定航班或航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整支付。

## 附图说明

[0024] 并入说明书中并构成说明书一部分的附图说明了本发明的几个方面,并且与说明书一起用于以举例的方式更详细地解释本发明的原理。在附图中:

[0025] 图1示出了示意地说明根据本发明的用于轨迹承载系统1的风险转移的基础技术结构的示例性配置的框图。参考文献1涉及根据本发明的系统,即,自足式可操作的自动化航班延误风险转移和保险系统,参考文献2涉及核心引擎,参考文献3涉及触发模块,参考文献4涉及空运卖方系统,参考文献5涉及适当实现的过滤模块,参考文献6涉及产生技术输出或激活信号的故障部署装置,并且参考文献7涉及由系统1或系统1的核心引擎2发信号通知、操作和操纵的支付转移模块。

[0026] 图2示出了示意地说明了从巴黎(Charles De Gaulle)到纽约(J.F.Kennedy)的达美航空航班测量的延误模式的示例的图。提取和查找延误模式非常复杂。如所说明,实际行程时间呈现出明显的年度季节性,而且冬季时间更长。然而,达美航空宣布的安排轮档时间部分地预期这种季节性。

[0027] 图3示出了示意地说明根据本发明的实现的模型分析的图。如图示左侧所示,为了

实现本发明,使用回归方法来产生总行程时间与特征化每次航班的因素,诸如(i)日历指示符:一年中的某月、一周中的某一天、一天中的时刻、节假日时段,(ii)基于机场的信息:航班出发和到达密度、航站号,以及(iii)航班所特有的:飞机类型、操作员、容量。对于本发明的精度方法,如右侧所说明,将平均预测可能性与延误飞机的达到的比率进行比较。作为示例,从CDG到JFK的达到的航班延误率为11.5%,而平均预测值为11%。本发明使用ROC(接收机操作特性)曲线来仅针对一个特定阈值(例如,60分钟)测量对特定路线的预测的分类准确度。本发明提供了准确和稳定的操作。作为示例,图3绘制了使用60分钟延误阈值的CDG到JFK航班的ROC曲线。

[0028] 图4示出了示意地说明预测的航班和航班轨迹数据产生的图。本发明能够对未来的任何航班都执行真实模拟,系统1捕获用于该任何航班的足够多的信息(运营航空公司、预定出发时间和轮档时间等)。图4中所说明的图表的示例示出了根据本发明的基于2014年航班日历对2015年9月3日从CDG到JFK的延误的预测。由于所产生的模式,法国航空公司的预定超档时间(SBT)明显较低,延误1小时的可能性为10%,而美国航空公司的SBT高于法国航空公司,但是受到其它因素的影响,即(i)飞机较慢,(ii)不同的出发/到达航站楼,(iii)操作风险。

[0029] 图5示出了示意地说明本发明的示例工作流程和处理循环的图。附图标记200表示在线购买航班XY123的机票的步骤,其中针对报价相关航班延误保险的航班延误的风险转移;在201中,系统1监视并检查风险累积:系统1的容量极限是否正常?如果是,则系统1在步骤202中产生针对航班XY123的特定报价数据集,即,基于所累积的总风险并且基于出发时间、地点、测量的天气状况等行程参数来动态确定定价;在步骤203中,如果系统1接受风险转移,则系统1执行电子结算和计费步骤,即,例如通过向信用卡或通过其它电子收费机制收取动态保费购买保险。可选地,系统1可以产生并发布确认,例如通过发送对应的邮件给被保险人;最后,在步骤204中,如果系统1触发了航班YX123的延误并且如果触发了旅客参与(例如,有效票号),则系统1产生对应的参数付款数据并且电子地执行支付转移,例如经由移动货币运营商和/或银行/信用卡。

[0030] 现在将详细地参考附图中说明的本发明的示例。

## 具体实施方式

[0031] 在图1中,参考文献1涉及自动化航班轨迹预测系统1和航班轨道承载自动化延误风险转移系统1,特别是涉及根据本发明的自给式可操作自动化系统1,参考文献2涉及核心引擎,参考文献3涉及触发模块,参考文献4涉及卖方服务系统,参考文献5涉及适当实现的过滤模块,参考文献6涉及产生技术输出或激活信号的故障部署装置,并且参考文献7涉及具有数据传输接口71的支付转移模块或涉及一种自动化激活损失恢复系统,其中这两者都由系统1产生的输出信号操作或操纵。系统1通过基于汇集的资源 and 风险为运输的风险暴露单元41、...、43提供损失保险范围,在技术上转移、捕获和处理由于航班延误事件引起的风险。风险暴露单元41、...、43可以是由某个航班和飞机运输的旅客或货物。导致航班延误的根本原因与本系统的操作无关,即,这些根本原因尤其可以包括,基于大气条件(例如:火山灰)、气象条件(例如:洪水、地震、风暴、风、雨)、繁忙的空中交通、飞机或机场系统的技术问题等可测量的原因。因此,该系统的技术方法仅与航班模式的识别本质有关。然而,图2

示出了使用从巴黎 (Charles De Gaulle) 到纽约 (J.F.Kennedy) 的达美航空航班测量的延误模式的示例来提取和查找延误模式非常复杂。如图2中所说明,实际行程时间呈现出明显的年度季节性,而且冬季时间更长。然而,达美航空宣布的安排轮档时间部分地预期这种季节性。如图3左侧所示,为了实现本系统,使用回归方法来产生总行程时间与特征化每次航班的因素,诸如 (i) 日历指示符:一年中的某月、一周中的某一天、一天中的时刻、节假日时段, (ii) 基于机场的信息:航班出发和到达密度、航站号,以及 (iii) 航班所特有的:飞机类型、操作员、容量。对于本发明的精度方法,如右侧所说明,将平均预测可能性与延误飞机的达到的比率进行比较。作为示例,从CDG到JFK的达到的航班延误率为11.5%,而平均预测值为11%。系统1使用ROC (接收机操作特性) 曲线来仅针对一个特定阈值 (例如,60分钟) 测量对特定路线的预测的分类准确度。系统1提供了准确和稳定的操作。作为示例,图3绘制了使用60分钟延误阈值的CDG到JFK航班的ROC曲线。系统1能够对未来的任何航班都执行真实模拟,系统1捕获用于该任何航班的足够多的信息 (运营航空公司、预定出发时间和轮档时间等),如图4所示。图4中所说明的图表的示例示出了根据本发明的基于2014年航班日历对2015年9月3日从CDG到JFK的延误的预测。由于所产生的模式,法国航空公司的预定超档时间 (SBT) 明显较低,延误1小时的可能性为10%,而美国航空公司的SBT高于法国航空公司,但是受到其它因素的影响,即 (i) 飞机较慢, (ii) 不同的出发/到达航站楼, (iii) 操作风险。

[0032] 航班轨迹承载自动化延误风险转移系统1通过汇集风险暴露单元41、...、43的资源并且基于用于风险暴露单元41、...、43的汇集资源11借助于与保险系统1相关联的资源汇集系统11提供自给式可操作风险转移系统1提供可变数量的风险暴露单元41、...、43的风险共享。风险暴露单元41、...、43借助于多个支付转移模块7连接到系统1,该多个支付转移模块7被配置为从风险暴露单元41、...、43接收并且存储支付以用于汇集它们的风险和资源111。因此,自动化航班延误保险系统1通过其技术手段和实现提供与单元41、...、43相关联的风险暴露的自动化转移。反应航班延误保险系统1借助于核心引擎2充当集中式风险操纵和管理驾驶舱装置以用于借助于通过核心引擎2有区别地和动态地操纵支付,其中系统1动态地调整风险的分配,和/或动态或静态地限制每个航空公司和/或每个机场的容量,或者在重大风险发生变化或改变定价机制的情况下拒绝保险。至少依赖于航班出发的时间阈值,从风险暴露单元41、...、43转移以汇集风险的资源动态地适用于每一次单一转移风险,其中依赖于航班出发的时间阈值来动态地降低基于资源的不确定性因素。该调整可以例如对风险暴露单元41、...、43传输到系统1的对风险汇集和转移的每个请求来执行。

[0033] 系统1包括捕获装置31以接收飞机地面航班控制器911、...、914和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器921、...、924的传输的空中数据参数102、202。飞机控制器911、...、914是具有提供飞机的大量技术信息数据和操作数据的传感器的电子系统。与所谓的航班管理系统 (FMS) 类似,飞机控制器911、...、914是现代客机的航空电子装置的基本组成部分。FMS通常包括专业的计算机系统,其自动执行各种飞行中任务。主要功能是航班计划的飞行中管理。使用各种传感器 (诸如GPS (全球定位系统) 和INS (惯性导航系统),其备用通常为无线电导航) 来确定飞机的位置,FMS可以指导飞机遵循航班计划。在驾驶舱中,通常通过控制显示单元 (CDU) 控制FMS。FMS将显示的航班计划发送到电子航班仪表系统 (EFIS)、导航显示 (ND) 或多功能显示器 (MFD)。然而,根据本发明的飞机控制器911、...、914可以包括各种飞机航空电子装置,诸如通信系统、导航系统、监视系统、飞机航班控制系统、

防撞系统、黑匣子数据系统、天气系统和/或飞机管理系统,即,通常用作飞机、人造卫星和航天器上的电子系统的航空电子装置。因此,飞机控制器911、...、914包括多个系统的通信、导航、电子显示和管理以及装配到飞机以执行单独功能的所有类型的系统。这些可以如同控制警用直升机的探照灯一样简单,或者可以如同空中预警平台的战术系统一样精密。在本发明中使用的术语飞机控制器911、...、914是指作为单词航空和电子装置的混合的各种航空电子装置。

[0034] 诸如空中交通空气等地面航班控制器921、...、924可以包括用于保持全球空中交通控制系统中的空中交通的安全流动的系统。空中交通控制器(即,空中交通控制系统)通常是基于实施的分离规则以使飞机在他们的责任区域中保持彼此安全距离,并且使所有飞机都安全有效地移动通过他们指定的空域部分,以及在地面上移动。空中交通数据因此基于所实施的分离规则进行分析。空中交通控制系统从他们的空域部分中的所有航班和航班轨迹捕获数据。值得注意的是,由地面控制员提供的所谓空中交通控制(ATC)可以电子地将飞机引导到地面和通过受控空域,但是不对非受控空域的飞机提供控制。全球ATC系统的主要目的是防碰、组织和加速交通流,并且向飞行员或任何相关系统提供信息和技术数据。还值得注意的是,在一些国家,难以对ATC系统进行数据访问,因为在这些国家,ATC系统扮演安全或防御的角色,或者由军方操作。在非受控空域或对ATC数据有限访问的空域区域中,系统1使用预测的或外推的航班和航班轨迹数据121、131。除了地面航班控制系统921、...、924之外,飞机航班控制系统911、...、914也提供数据,而本发明的系统1可以在两个数据路径中触发。飞机航班控制系统911、...、914通常由航班控制表面、相应的驾驶舱控制、连杆以及控制飞机在飞行中的方向所必要的操作机构组成。飞机发动机控制也被认为是航班控制,因为它们会改变速度。因此,由飞机航班控制系统911、...、914使用和捕获的数据包括飞机在其航班期间的所有相关操作数据。

[0035] 借助于过滤模块5,过滤传输的空中数据参数121以用于检测航班指示符,该航班指示符指示被分配给飞机81、...、84的特定航班或航班轨迹1221、1222、...的预测或实际航班时间参数1231、1232、...。对于空中数据参数,系统1可以进一步包括捕获装置以接收运输汇集的风险暴露单元41、...、43的飞机81、...、84的传输的航班计划参数。航班计划参数至少包括机场指标器和参数,使得有可能确定特定飞机或飞机编队81、...、84的飞机进场和/或着陆和/或出发的频率。航班计划参数通常是一组可测量的因素,这些因素使得可确定特定飞机或飞机编队81、...、84的操作,并且可确定飞机的计划行为,诸如前述的机场的进场和/或着陆和/或出发指示符,还可能包括其它航班参数,包括地面采样距离(GSD)、纵向重叠度(xp)、侧面重叠度(q)、特定区域的飞越参数、空中交通控制(ATC)决策支持工具的参数(包括用于预测或计划四维(时间相关)飞机轨迹的相关参数)、相关飞机状态数据、预测的大气状态数据和/或与进场和着陆系统或地面控制系统有关的任何航班意图数据和/或参数。

[0036] 系统1包括触发模块3,其经由飞机控制器911、...、914和/或地面航班控制器921、...、924的数据流路径借助于预定义时间延误阈值来自动地触发所过滤的航班时间参数1231、1232、...。飞机控制器911、...、914和/或地面航班控制器921、...、924经由通信网络50、51链接到核心引擎2。触发模块4是经由通信网络50、51在所述数据流路径上动态地触发。如果触发超出设计时间延误阈值,则捕获包括至少航班延误参数1322和航班标识1321



的飞机81、...、84的触发的航班或航班轨迹1221、1222、...的操作参数,并且将该操作参数存储到被分配给飞机81、...、84的所述航班标识符1321的可选触发表13的表元素132、133、...。设计时间延误阈值可以例如针对每个风险暴露单元41、...、43单独地设定设计,这取决于从风险暴露单元41、...、43接收并存储的支付和/或资源以汇集它们的风险。另外,设计时间延误阈值也可以针对每个风险暴露单元41、...、43以及航班或航班轨迹1221、1321单独设定。

[0037] 这意味着,系统1包括监视装置31以捕获或测量飞机控制器911、...、914和/或机场或航班控制系统的地面航班控制器921、...、924的空中数据参数102、202,其中借助于过滤模块5,过滤受监测的空中数据参数121以用于检测航班指示符,所述航班指示符指示被分配给飞机81、...、84的特定航班轨迹1221、1222、...的预测或实际航班时间参数1231、1232、...。如所讨论,飞机控制器911、...、914和/或地面航班控制器921、...、924经由通信网络50、51链接到核心引擎2,其中该核心引擎2的触发模块4经由通信网络50、51在所述数据流路径上动态地触发。触发模块3包括航班触发器和航班指示符,该航班触发器用于触发并过滤由核心引擎2基于测量的空中数据参数121产生的预测航班轨迹1221、1222、...,该航班指示符与产生的预测航班轨迹1221、1222、...相关联。其中在触发超出定义时间延误阈值的情况下,捕获包括至少航班延误参数1322和航班标识1321的飞机81、...、84的触发的航班轨迹1221、1222、...的操作参数,并且将操作参数存储到被分配给飞机81、...、84的航班标识符1321的可选触发表13的表元素132、133、...。对于与特定航班轨迹1221、1321相关联的时间延误的每一次触发发生,借助于核心引擎2将对应的触发标志设定到可分配给该特定航班轨迹1221、1321的所有风险暴露单元41、...、43,并且向每个触发标志分配参数支付转移,其中参数支付转移到对应的触发标志的所述分配是借助于系统1自动地激活,以用于以可定义上限保险范围可动态地调整风险暴露单元41、...、43的损失保险,其中支付是基于特定航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整,系统1检查并监视风险累积,并且基于所累积的总风险和基于定义行程参数来动态地确定支付,并且其中系统1基于相应的触发标志和基于从汇集的风险暴露单元41、...、43通过从系统1到对应的风险暴露单元41、...、43的所述参数支付转移接收和存储的支付参数来借助于由所述系统1的动态产生的输出信号操作或操纵的支付转移模块7有区别地对与所触发时间延误相关联的损失进行保险。

[0038] 为了预测航班轨迹,该系统可以动态地产生表示数字化空域的3D格状网表,其中每个网格点是天气测量参数的位置,并且在这些网格点周围产生立方体,因此整个空域是由动态产生的立方体集来表示,其中每个立方体由其质心、原始网格点以及在预定义时段内在所产生的立方体内保持一致的相关天气测量参数来定义。核心引擎2可以例如将产生的原始轨迹与所述立方体质心集对齐为独立于轨迹数据的固定3D位置,其中形式轨迹被产生作为4D联合立方体,并且其中每个立方体是不仅与空间-时间属性相关联而且与天气测量参数相关联的航段。系统1可以包括机器学习装置,其中该机器学习装置基于通过考虑到环境不确定性应用用于预测并产生该航班轨迹的随机结构从历史测量数据导出的预定义推断结构来应用和训练。随机结构可以例如基于隐马尔可夫模型(HMM)。在系统1的操作和处理期间,时间序列聚类可以例如应用于从过多的天气参数集产生输入测量参数。从过多的天气参数集产生的输入测量参数可以例如被馈送到基于维特比算法的处理装置中。系统

1可以例如单独使用具有相关天气测量参数的动态监视的实际轨迹数据集。

[0039] 值得注意的是,每个产生的轨迹或航班路径是移动物体(即,飞机)穿过作为时间的函数的空间的路径。因此,本文产生的轨迹因此是动态系统的时间有序状态集(如庞加莱图(Poincare map)给出)。在当前的动态调整系统中,这样的第一递归图或庞加莱图建立连续动态系统的状态空间中的周期性轨道与横向于空中交通的某个较低维子空间(即,庞加莱部分)的相交。可以在空间的一部分内的初始条件下考虑周期性轨道,该周期性轨道然后离开该部分并且观察该轨道首次返回到该部分的点。系统1创建地图以将第一点发送到第二点。庞加莱部分的横向性意味着从子空间开始的周期性轨道流过该庞加莱部分并且不平行于它。

[0040] 对于与航班或航班轨迹1221、1321相关联的时间延误的每一次触发发生,借助于核心引擎2将对应的触发标志设定到可分配给该航班轨迹1221、1321的所有风险暴露单元41、...、43。借助于系统1将参数支付转移分配给每个触发标志。所述参数支付转移到对应的触发标志的分配是借助于该系统自动地激活,以用于可动态地调整风险暴露单元41、...、43的损失保险。系统1基于相应的触发标志和基于从汇集的风险暴露单元41、...、43通过从该系统1到对应的风险暴露单元41、...、43的参数支付转移接收和存储的支付参数借助于由该系统1的故障部署装置6的产生的输出信号操作或操纵的自动化激活损失恢复系统或支付转移模块7来有区别地对与所触发时间延误相关联的损失进行保险。最后,值得注意的是,本系统1可以借助于使用不同的结构来实现,特别是被实现为(i)将系统完全集成到航空公司的网站或信用卡网站等中;(ii)轻度集成;(iii)独立应用程序解决方案;以及(iv)独立网站。

[0041] 可以实现核心引擎2,使得系统1在集中式控制驾驶舱系统的意义上操作,允许有区别地和动态地操纵并控制保单和风险的分配,例如限制每个航空公司、每个机场的容量等,或者在重大风险发生变化的情况下不提供保险,或在必要时借助于系统1改变定价机制。另外,可能存在用于相关风险转移系统(例如,自动化保险)的监视设备,其具有只读访问权并且不能访问定价引擎。因此,系统1尤其具有以下优点:与自动化风险操纵和管理有关,操纵装置或驾驶舱可以作为这里呈现的创新系统的一部分来实现,(i)允许实时调整定价引擎(费率和延误触发),(ii)允许系统1操纵每个机场/航空公司/航班/每日的容量和累积,(iii)允许系统1提供机场/航空公司/航班/每日的实时盈亏(P&L)保证或声明,(iv)向相关风险转移系统(例如,自动化保险系统)提供机场/航空公司/航班/每天的实时损益(P&L)保证或声明。因此,本发明的系统允许以高度自动化的方式实现自动化实时风险操纵系统,这对于已知的现有技术系统是不可能的。

[0042] 航班轨迹承载动态系统1的支付转移模块7或保险单数据管理模块可以例如经由专用端口与外部销售系统4连接,并且如果已售出机票和航空延误保险单,则外部销售系统4将保险单数据传输到支付转移模块7或保险单数据管理模块以执行从风险暴露单元41、...、43到动态调整和操作系统1的风险转移。系统1的支付转移模块7可以例如通过用于向第三方支付平台传输支付参数的专用端口与第三方支付平台连接并且从第三方支付平台接收处理结果状态,该支付参数至少包括转出账户信息、转入账户信息、转移金额和验证密钥。从系统1到对应的风险暴露单元41、...、43的参数支付转移可以例如通过电子支付转移到与移动电话相关联的转出账户来完成。然而,参数支付转移并不局限于手机或移动电

话。本发明的优点之一是，支付转移（即，付款）可以经由手机完全自动化完成，但是不仅限于此。它也可以经由信用卡或银行或在线平台或任何其它支付形式的自动化电子平台来实现。运用信用卡公司和/或可能运用其它电子支付转移系统，发生如下问题：这些系统通常不能访问详细的航班行程数据。为了克服该问题，作为实施例的变型，本系统1可以通过数据访问捕获和反馈数据系统来实现，这些捕获和反馈数据系统例如ARC（航空报告公司）系统和/或BSP（计费 and 结算计划）系统。注意，所述数据捕获系统也可以形成本文提出的创新系统1的集成部分。通过访问该数据，本系统1自动地将信用卡公司具有的票号信息与旅客的行程单相匹配，以便具有所有必要的信息并计算旅行价格。票号允许双向单一的、一对一的识别各种参数，即，航班、航班号、旅客或货物等。每个票号只发布一次。如果旅客取消航班或切换到另一个航班，则会发出新的双向单一票号，即，一旦发出新的票号（例如，当客户决定重新预订或取消他的航班时），本系统1就能够自动更新风险转移和保险，从而通过内部控制装置将其修改为新的航班细节，取消先前提供的保险并且为新航班提供新的保险。无论在本系统1的背景中使用的机票的类型如何，适当的机票参数都可以包含以下信息的细节：(i) 旅客的姓名；(ii) 发行航空公司，(iii) 票号，包括号码开头的航空公司的3位数字代码；(iv) 机票对其间的行程有效的城市；(v) 机票有效的航班（除非机票是“开放的”）；(vi) 行李限额；(vii) 票价；(viii) 税收；(ix) “票价基础”，用于识别票价的字母或字母数字代码；(x) 对变更和退款的约束；(xi) 机票有效日期；(xii) “付款方式”，即，机票如何支付的细节，这进而会影响退款的方式；(xiii) 用于计算任何国际票价和税收部分的汇率；和/或(xiv) 示出总票价明细的“票价构成”或“线型”。票号可以包括机票识别号码。机票具有与他们每个人密切相关的15位数的识别号码。前14位数字识别机票，并且第15位（最后一位数字）是校验位。例如，可能的识别号码和校验位可以是0-001-1300696719-4。该示例中的第一个数字是0并且是优惠券号码。优惠券号码1表示旅行的第一次航班的机票，2表示该旅行的第二次航班的机票等。优惠券号码0表示客户收据。识别号码的第二部分（在示例中001）表示航空公司。第三部分（在示例中1300696719）是文献编号。并且最后一位数字（在示例中为4）是校验位。机票使用“mod 7”校验位方案。

[0043] 所提及的航空报告公司（ARC）系统是提供航空公司和旅行社（传统和在线）与出售其产品的行程管理公司之间的电子票务交易结算服务的系统。ARC系统主要为美国旅游业提供商业产品服务、旅行社认证服务、自动化流程和财务管理工具以及数据分析和数据处理系统。尤其是，ARC还通过电子方式提供各行业（包括金融）内的交易数据，以支持航空业的其它系统正常运行。BSP（计费 and 结算计划）系统是被设计为促进和简化IATA认证旅客销售代理商的自动化出售、报告和汇款程序，以及改进BSP航空公司的财务控制和现金流。BSP是旅行社与航空公司之间的数据和资金流过其中的中央系统。所有信息都通过BSP系统进行整合和转移，而不是每个代理商与每家航空公司都有个人关系。代理商向BSP支付一笔款项（汇款），对所有BSP航空公司的销售进行保险。BSP向每家航空公司整合一笔支付，对所有代理商在该国家/地区的销售进行保险。代理商具有一系列电子票号用于任何航空公司的销售。BSP系统为通常按以下步骤结构化的代理商提供工作流程：(1) 准备代表航空公司销售：即，在代理商能够开始代表航空公司开始销售之前，需要进行以下处理步骤(i) 将一系列电子票号分配给代理商的系统；(ii) 航空公司将票务授权分配给代理商以允许发行ET；(iii) 代理商需要访问IATA批准的票务系统，诸如全球分销系统（GDS）。(2) 代理商系统的自

动报告:代理商系统在报告时段结束时以电子方式报告所有销售和退款。这可以通过电子方式(例如通过BSPlink)实现。所有交易都转交给中央BSP数据处理中心(DPC)。(3)BSP系统借助于数据处理中心进行的处理:(i)从数据文件捕获机票和退款信息,该数据文件已经由GDS/票务系统或其它自动化系统(诸如BSPlink)传输;(ii)处理所有相关数据并且为每个代理商产生“代理商计费分析”。该分析是根据一个或多个报告时段的信息而编译的;(iii)向每个BSP航空公司转发由代理商做出的销售报表。本报表是根据一个或多个报告时段的信息而编译的;(iv)监视ET范围并且在必要时提供补充。(4)支付转移和确定:代理商系统仅分别提供一次网络汇款和支付数据转移,对所有BSP航空公司在该时段的所有BSP交易进行保险。BSP首选支付方式是直接扣款。(5)航空公司的后续处理:如果必要,每家航空公司的会计系统都会自动审计传入数据,并且将借/贷会计备忘录(ADM/ACM)提供给代理商系统。被配置为从风险暴露单元41、...、43接收并存储支付以汇集它们的风险和资源的多个支付转移模块7因此可以与对应的风险暴露单元41、...、43的转出账户相关联。该多个支付转移模块7还可以例如被配置为从风险暴露单元41、...、43接收并存储支付以汇集它们的风险和资源,这些支付转移模块被分配给属于航空公司或空运卖方的外部销售系统4,其中外部销售系统4向风险暴露单元41、...、43转移其所有已售空运票据的总支付。在该背景中,外部销售系统4仅将销售空运票据的选定航段的保险支付转移给风险暴露单元41、...、43。

[0044] 最后,作为替代,所述核心引擎2的附加过滤模块5可例如基于可选触发表13以所传输的航班延误参数1322来动态地递增基于时间的堆栈,并且在达到触发递增堆栈值的阈值时借助于过滤模块5激活参数支付转移到对应的触发标志的分配。参数支付转移到对应的触发标志的所述分配可以例如借助于系统1自动地激活,以用于以可定义上限保险范围可动态地调整风险暴露单元41、...、43的损失保险,其中基于特定航班或航班轨迹的所述风险暴露的可能性来自动地调整支付。风险转移系统1可以例如进一步包括组装模块以处理风险相关航班或航班轨迹数据121、131,并且基于风险相关航班或航班轨迹数据121、131提供航班或航班轨迹1221、1321的所述风险暴露的可能性,其中风险暴露单元41、...、43借助于多个支付接收模块7连接到航班延误风险转移系统1,该多个支付接收模块被配置为接收并存储与汇集的风险暴露单元41、...、43相关联的支付,并且其中基于特定航班或航班轨迹121、131的所述风险暴露的可能性来自动地调整支付。

[0045] 地面航班控制站921、...、924和飞机控制器911、...、914经由通信网络50/51链接到系统1的核心引擎2。地面航班控制站921、...、924和飞机控制器911、...、914可以是航空系统的一部分,该航空系统例如是飞机编队的运营商(诸如航空公司或航空货运/空运公司)的技术系统的一部分,也可以是飞机制造商的技术系统的一部分(诸如空客或波音等,或机场航班系统的航班监视服务)。飞机81、...、84例如可以包括用于航空货运和/或客运的飞机和/或飞艇,诸如飞船,或者甚至是用于太空行程的航天飞机或其它航班装置。飞机81、...、84同样可以包括机动和非机动航班装置,特别是滑翔机、动力滑翔机、悬挂滑翔机等。如上所述,地面站921、...、924和飞机控制器911、...、914可以例如经由通信网络50、51链接到核心引擎2,其中触发模块4经由所述通信网络50、51在地面航班控制器921、...、924和飞机控制器911、...、914的机场数据流路径上动态地触发。对于分配给可选触发器表12、13的表元素122、132的航班延误的每一次触发发生,所分配的操作空中参数借助于核心引

引擎2与对应的设计航班延误阈值匹配。空中数据参数121、131的传输。所述数据路径中的触发还可以分别包括其它参数。例如,参数还可以包括位于特定机场的时刻的飞机的日志参数,例如航班管理系统(FMS)和/或惯性导航系统(INS)和/或飞机的航班监视装置的测量值参数,由此自动地检测或验证机场关闭。传输可以包括例如经由诸如IP网络等分组交换通信网络或者经由使用适当协议的电路交换通信网络单向或双向端对端数据和/或基于多媒体流的传输。触发模块3的所述通信网络接口31可以通过可以支持多种不同的网络标准的一个或多个不同的物理网络接口或层来实现。作为示例,触发模块3的通信网络接口31的该物理层可以包括用于WLAN(无线局域网)、蓝牙、GSM(全球移动通信系统)、GPRS(通用分组无线业务)、USSD(非结构化补充业务数据)、EDGE(增强数据速率GSM演进)或UMTS(通用移动通信系统)等的非接触式接口。然而,这些也可以是用于以太网、令牌环或另一种有线LAN(局域网)的物理网络接口。因此,元件符号50/51可以包括各种通信网络,例如无线LAN(基于IEEE 802.1x)、蓝牙网络、有线LAN(以太网或令牌环)或移动无线网络(GSM、UMTS等)或PSTN网络。如上所述,通信网络接口31的物理网络层可以不仅是分组交换接口,如由网络协议直接使用的接口,而且还可以是电路交换接口,其可以借助于诸如PPP(点对点协议)、SLIP(串行线路网际协议)或GPRS(通用分组无线电服务)等协议用于进行数据传输。

[0046] 另外,风险暴露单元41、...、43可以包括识别模块。关于风险暴露单元41、...、43,该识别模块可以用硬件或至少部分用软件来实施,并且可以借助于基于接触的或非接触的通信网络接口31连接到触发模块3。具体地,识别模块可以是SIM卡的形式,如从GSM标准已知的那样。该识别模块可以尤其包含认证数据,其与认证网络50/51中的相关装置有关。该认证数据尤其可以包括基于GSM标准的IMSI(国际移动用户识别码)和/或TMSI(临时移动用户识别码)和/或LAI(位置区域标识)等。通过另外实施这种识别模块,系统1可以完全自动化,包括借助于故障部署装置6产生和传输输出信号61以及操作自动化支付转移模块或损失保险系统7。它允许对风险暴露单元41、...、43遭受的损失进行独立验证。在其中所连接的风险暴露单元41、...、43包括识别模块(诸如用于存储IMSI的SIM卡)的该替代实施例中,风险暴露单元41、...、43还可以包括用于根据请求将IMSI传输到例如系统1的注册模块。IMSI因此可以存储在注册模块的适当用户数据库中。为了认证标识或识别码,注册模块可以使用例如可扩展认证协议。在使用位置寄存器的基于GSM的认证的情况下,系统1还可以包括适当的信令网关模块,以用于补充逻辑IP数据信道以在GSM网络中对这样的位置寄存器形成信号和数据信道。MAP网关模块可以用于产生用于认证接口、更确切地认证存储在对应识别模块处的传输标识的必要SS7/MAP功能。注册模块基于SIM卡的IMSI使用例如位置寄存器的用户数据库和信令网关模块来认证至少一个通信网络接口。一旦成功的认证被存储在注册模块的用户数据库中,就可以存储适当的条目和/或可以例如借助于触发模块3和/或核心引擎2建立到一个或多个通信网络接口的数据链接。

[0047] 重要的是要理解本自动化系统1允许实现零售航班延误保险(FDI)系统以及大容量FDI系统。对于FDI系统,当个别旅客在线购买机票时,他们有机会购买风险转移,即,保险。借助于本系统1的技术实现,该过程100%自动化。当满足延误阈值时将经由手机立即支付赔付(例如,当下登机口延误超过1小时;产品也可以具有几个触发器,包括出发和到达延误时)。卖方可以是操作航班的航空公司、行程运营商和/或信用卡公司。风险暴露单元41、...、43(即,待运输旅客或货物)的优点是防止延误(即,酒店住宿、运输需求等)产生的

成本和当他们必须承担这样的费用时无缝地接收付款。对于自动化批量FDI系统,本发明适用于旅游业务所涉及的航空公司或其它公司(诸如信用卡公司)以向其客户提供对航班延误的补偿。基本思想是,合作伙伴公司每年支付固定的保费,并且我们支付所有延误索赔。该公司将保险成本嵌入票价/信用卡费用和仓位延误保险中作为差异化服务。合作伙伴公司可以为所有旅客提供这种服务,或者选择各航段(例如,公务舱旅客、金卡持有人等)。借助于本系统1进行的这种批量风险转移的优点是允许(i)通过对客户的增值服务区分竞争对手,(ii)专门针对航空公司:‘对冲’他们的法律义务(例如,在欧盟航班延误赔偿条例261中)。

[0048] 为了实现系统1的实际性能,本系统1使用另外的数据作为捕获的空中数据参数121、131来进行测试,这些另外的数据诸如(i)超过1.2亿次航班的历史航班数据(2013年至今)以及包含出发和到达机场、航空公司、飞机类型、预定和实际到达和出发时间等数据,(ii)预期的航班时刻表数据(航班计划提前1年,并且每周更新一次),其用于提高延误模式的可预测性,(iii)历史气象数据,其用于提高对延误模式的理解;(iv)实时天气和空中交通数据将在不久的将来可用,并且有助于提高延误预测。系统1使用延误概率函数(DPF),其是用于系统1产生价格FDI保险范围的基础。通常,DPF为特定航班的延误概率提供最佳估计,其中(i)出发延误定义为实际出发时间与预定出发时间之间的差值,(ii)到达延误定义为实际到达时间与预定到达时间之间的差值,(iii)延误阈值:可能的延误超过30’、45’、60’、90’、150’、180’和360’(或连续函数),以及(iv)航班是由出发和到达机场、运营商/航空公司、时间、日期、星期几、星期和月份来定义。例如,为了证明可操作性,只能使用历史数据。然而,也可以考虑使用实时数据的扩展。

[0049] 应注意的是,与现有技术系统相比,本发明的系统1允许借助于该系统进行风险转移的动态定价。延误通常取决于各种因素(例如,交通密度、日/季节、天气、航空公司流程)。如果超档时间被定义为计划的航班持续时间(从出发登机口返回到目的地登机口到达),则超档时间与延误极为相关,即,超档时间越高,延误概率就越低。所有其它事情都保持不变,如果超档时间增加30’,则平均延误将缩短-30’。另外,超档时间具有季节性模式,有时也有季节性模式的趋势。另外,航空公司具有不同的方法/策略来规划和设定其超档时间。系统1可以基于每条航线和航空公司的历史航班数据产生延误概率。这些延误概率函数(DPF)针对影响延误的各种因素(静态定价)进行了修正。在预测未来航班的延误时,将对DPF进行修正以适应未来的超档时间变化(超档时间时间表可提前一年使用;这是空中交通和机场容量规划所必需的),并且用于考虑天气条件(与接近出发定价有关)。因此,由本系统1提供的动态定价的优点是多方面的,尤其是(i)更准确的延误预测,更好的定价和可预测的损失比,以及(ii)不仅考虑历史航班数据,而且还考虑未来的超档时间和天气信息都捆绑到智能定价引擎中。总之,超档时间随时间变化。因此,自动化系统必须能够动态改变,以便考虑相关因素来发布准确的延误估计,这对于可盈利的延误风险转移结构是至关重要的。

[0050] 附图标记列表

[0051]	1	航班轨迹预测系统和航班轨迹承载自动化延误-风险转移系统
[0052]	11	用于汇集资源的自动化存储库
[0053]	12	可选触发表
[0054]	121	空中数据参数

[0055]	122	表元素
[0056]	1221	航班或航班轨迹标识
[0057]	1222	航班时间参数
[0058]	13	可选触发表
[0059]	131	空中数据参数
[0060]	132	表元素
[0061]	1321	航班或航班轨迹标识
[0062]	1322	航班延误参数
[0063]	2	核心引擎
[0064]	3	触发模块
[0065]	31	具有通信网络接口的数据捕获装置
[0066]	4	空运卖方系统
[0067]	41、...、43	风险暴露单元
[0068]	5	过滤模块
[0069]	6	故障部署装置
[0070]	61	输出信号
[0071]	7	支付转移模块
[0072]	71	数据传输接口
[0073]	50/51	通信网络
[0074]	81、...、84	飞机/空运装置
[0075]	911、...、914	飞机控制器
[0076]	921、...、924	地面航班控制器

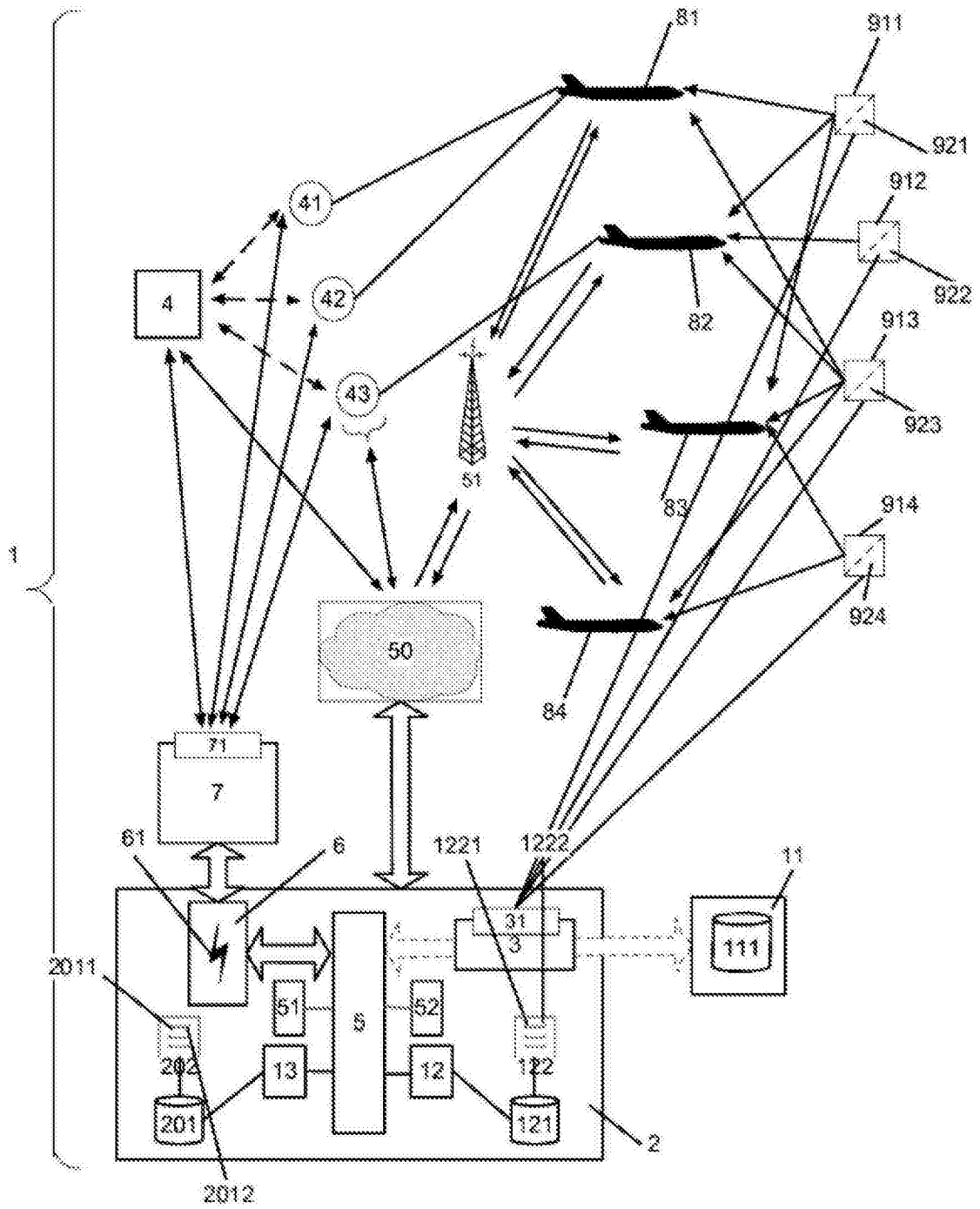
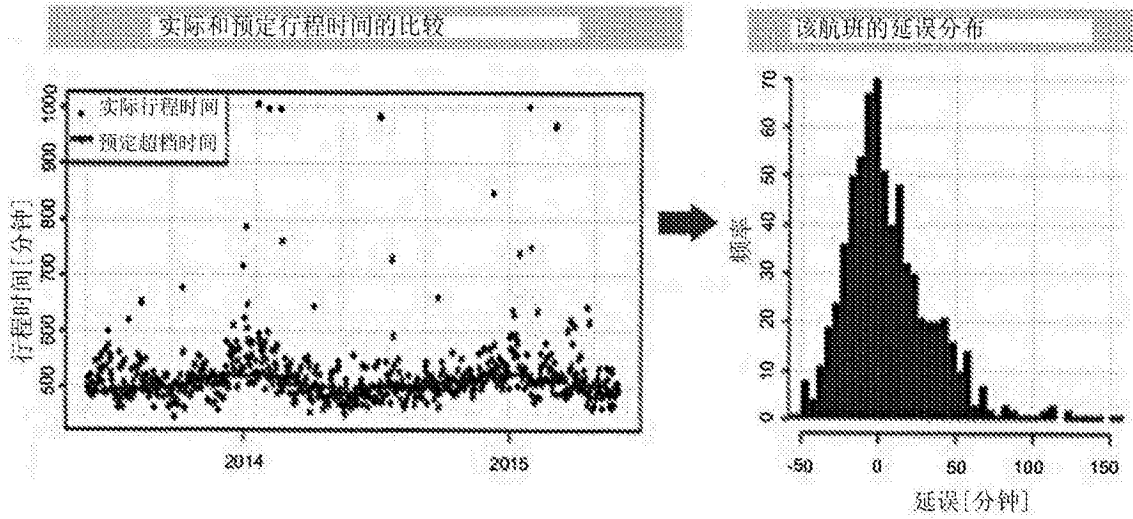


图1

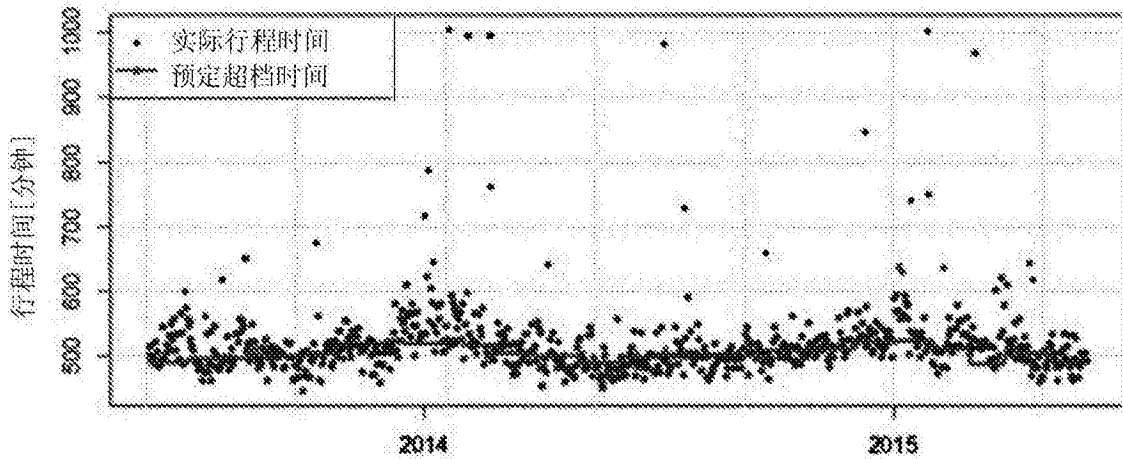




- 实际行程时间：从预定登机口出发到实际登机口到达所耗总时间
- 预定超档时间：从旅客角度来看，它是预定行程时间。空中交通控制机构设定界限，但是航空公司有足够的灵活性来改变预定超档时间。

图2

实际和预定行程时间的比较



- 实际行程时间：从预定登机口出发到实际登机口到达所耗总时间
- 预定超档时间：从旅客角度来看，它是预定行程时间。空中交通控制机构设定界限，但是航空公司有足够的灵活性来改变预定超档时间。

图2a

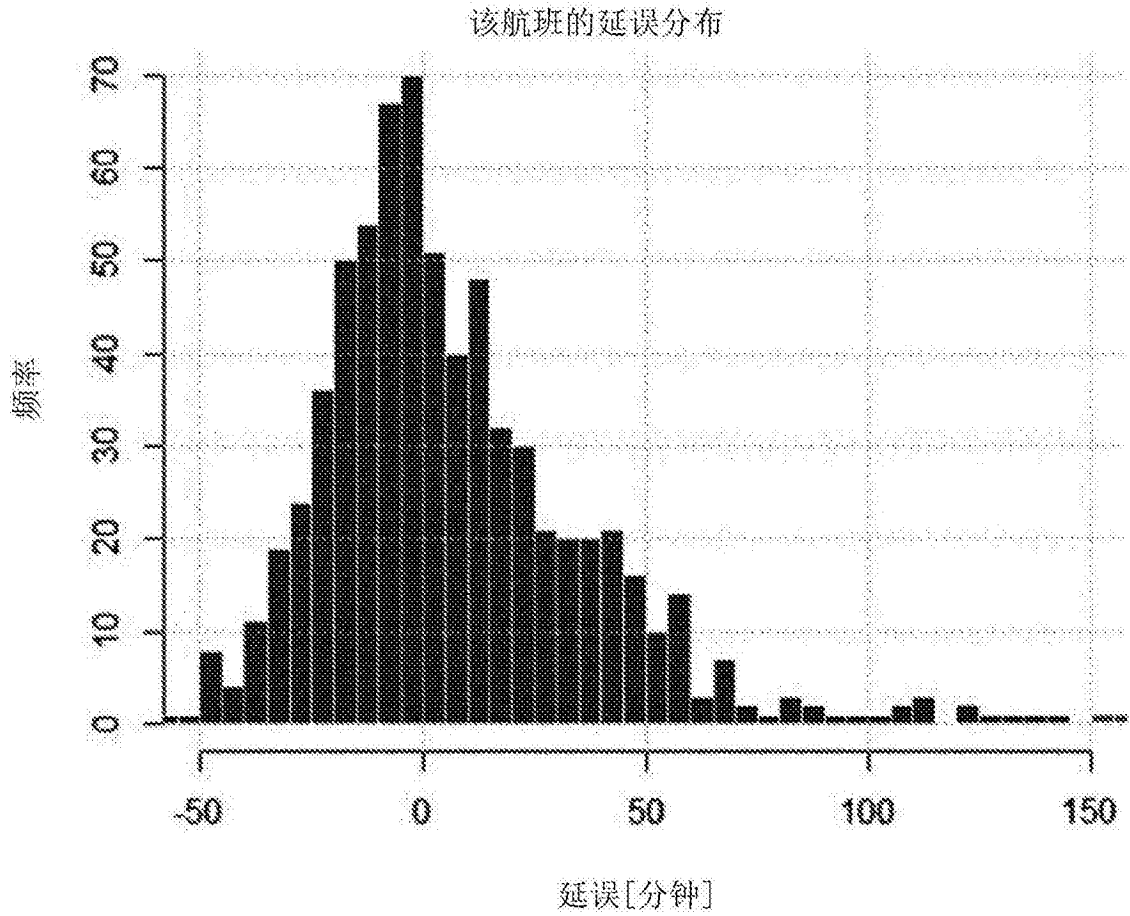


图2b

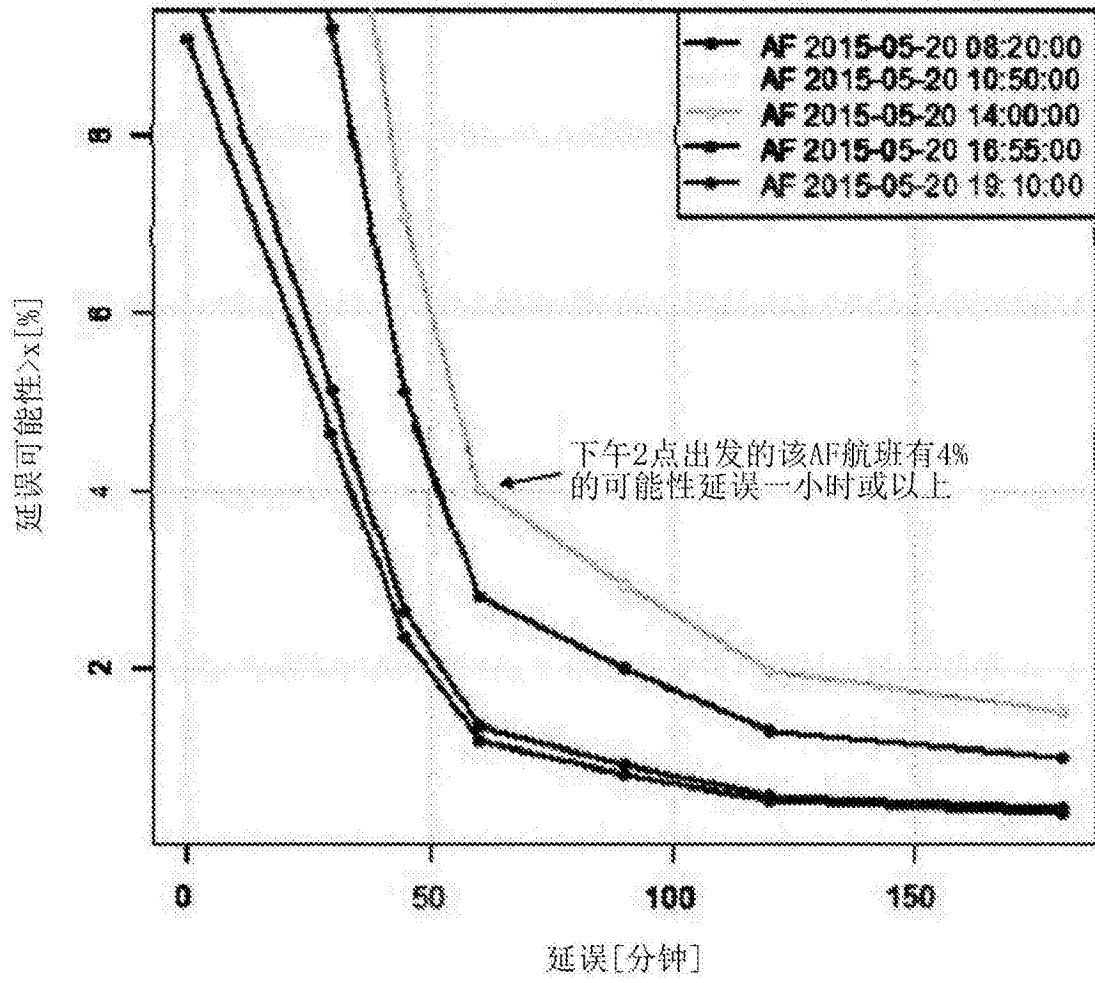


图3a

接收机操作特性曲线AUC=0.67

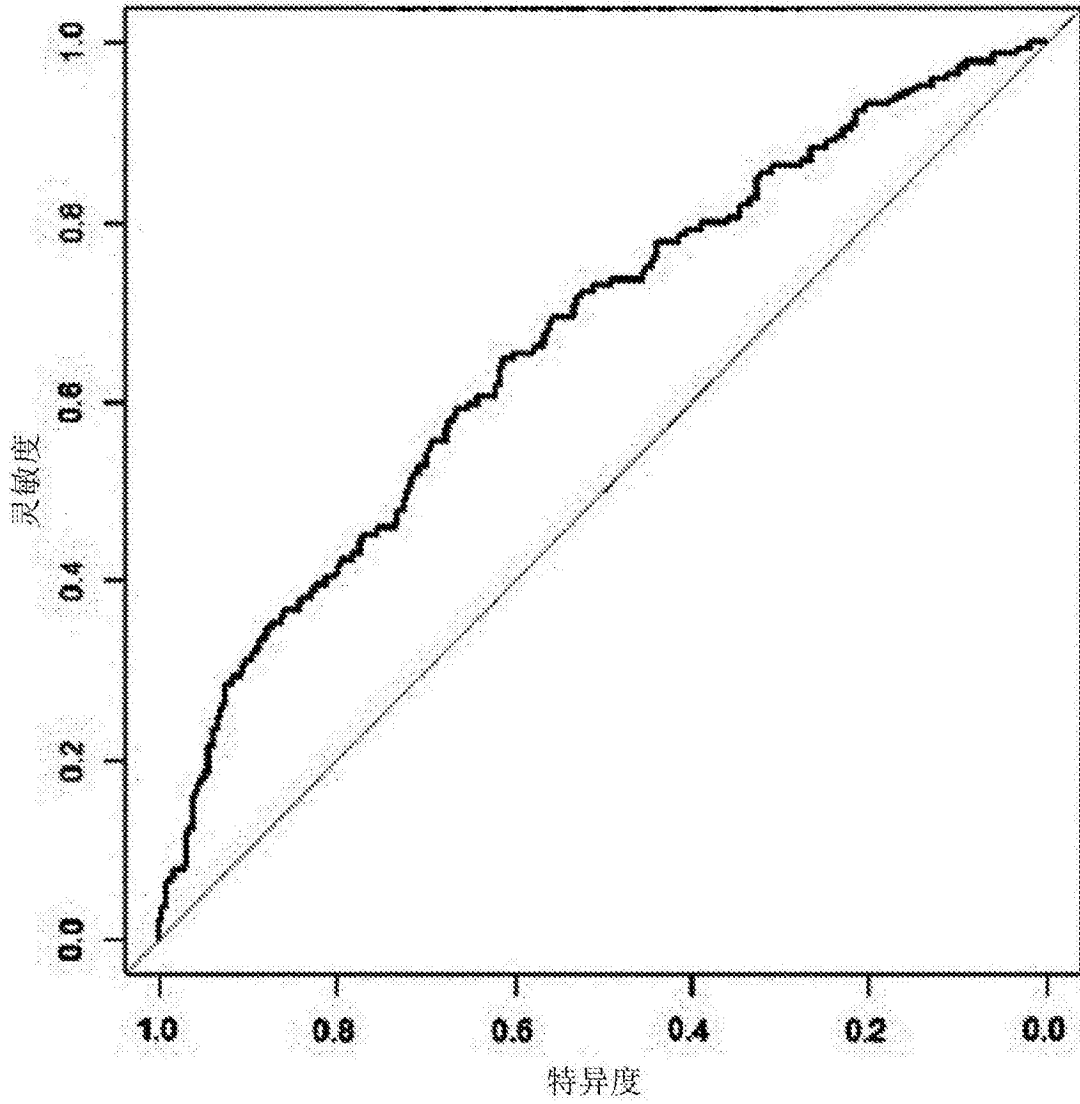


图3b

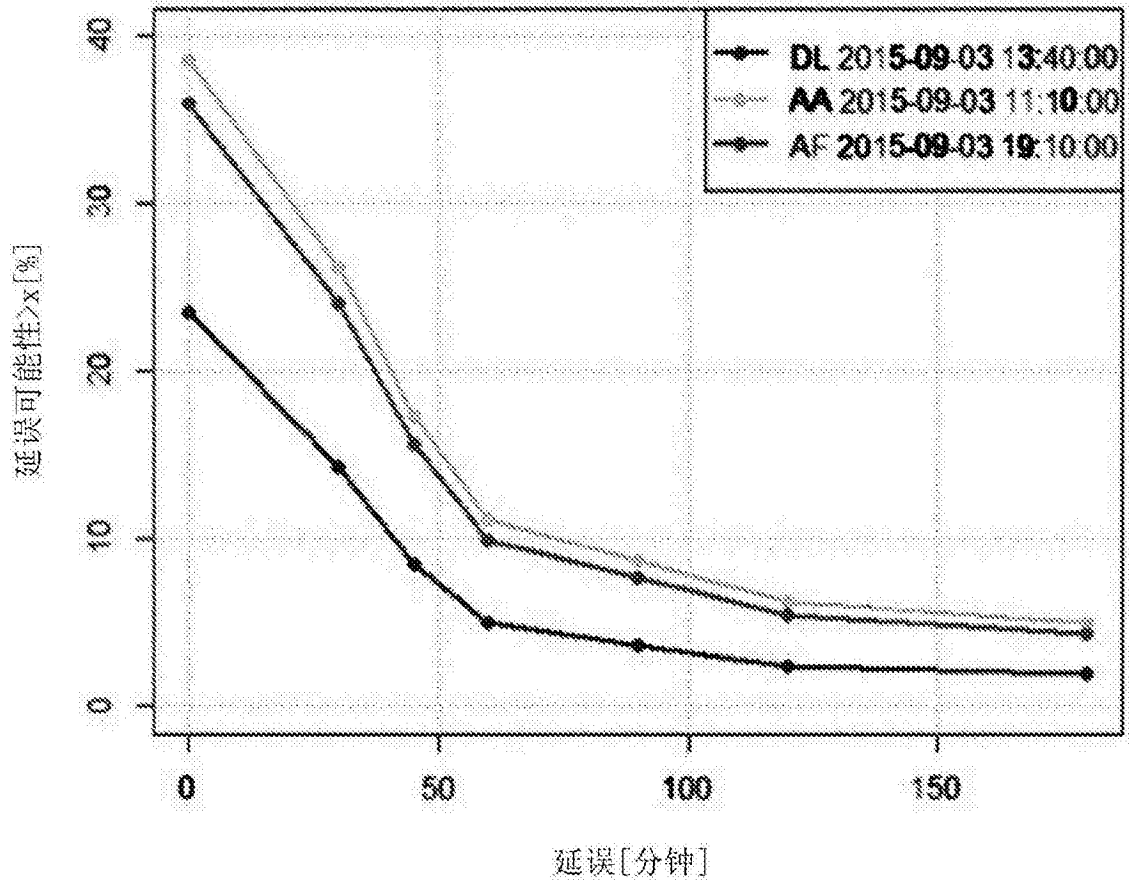


图4

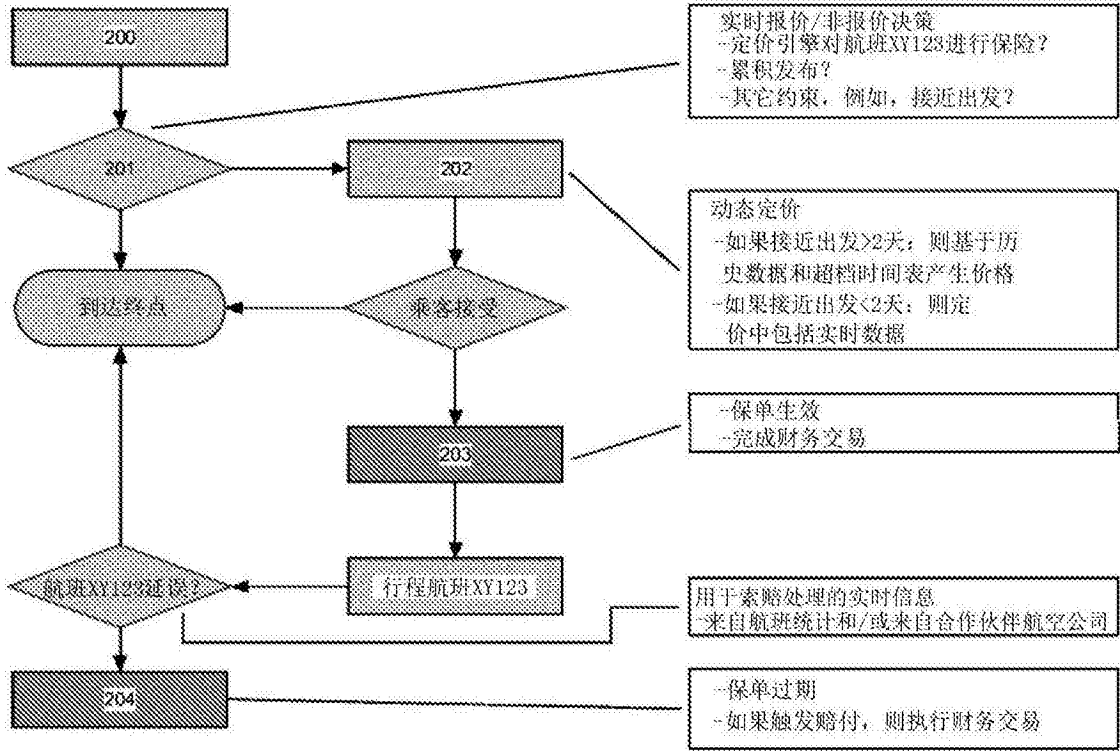


图5