

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00800911.2

[43] 公开日 2002 年 11 月 6 日

[11] 公开号 CN 1378672A

[22] 申请日 2000.3.22 [21] 申请号 00800911.2

[30] 优先权

[32] 1999.3.26 [33] US [31] 09/277650

[86] 国际申请 PCT/EP00/02596 2000.3.22

[87] 国际公布 WO00/58878 英 2000.10.5

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.18

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·D·沙菲尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

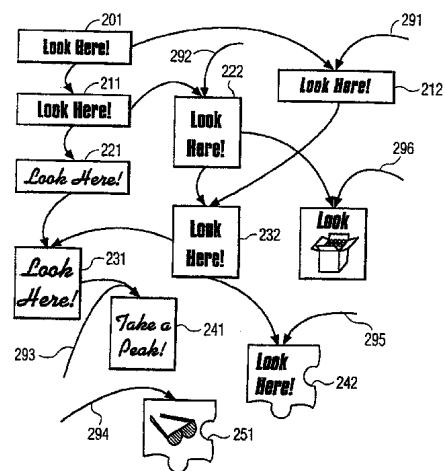
代理人 吴立明 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称 通过进化算法发展广告

[57] 摘要

使用一种进化算法对另外可选的广告特征实现试验和错误检索。提供样本广告的一个初始群体,把每一广告的特征编码为一组与该群体每一成员相关的一组基因。使用例如因特网用户点击每一广告的次数评定每一成员的效果。群体成员产生多个后代广告,它们继承其父母的特征。显示比其它成员更高效果的群体成员优选为产生后代选择。通过连续优选具有比其它父母更高效果的父母,产生具有更高效果度的后代的可能性增加。在该展开过程中增殖特别特征或特征组合提供对产生有效结果的那些广告特征的指示和验证。



ISSN 1008-4274

1. 一种开发优选的广告群体的方法，包括步骤：
 - 5 - 提取一个广告群体的每一成员的特征作为具有一组基因的一个染色体，
 - 把每一成员广告提交给一个或者多个观看者，
 - 根据来自一个或者多个观看者对每一成员广告相关的反应，为每一成员广告决定一个效果度量，
 - 从所述广告群体中产生多个后代广告，多个后代广告中的每一后代广告作为具有一组基因的一个后代染色体表征，所述基因组基于广告群体的一个或者多个成员广告的一组基因，
 - 10 - 把每一后代广告提交给一个或者多个观看者，
 - 根据来自一个或者多个观看者对每一后代广告相关的反应，决定为每一后代广告的一个后代效果度量，
 - 15 - 根据每一成员广告的效果度量和每一后代广告的后代效果度量形成优选的广告群体。
2. 权利要求1的方法，其中，生成多个后代广告的步骤还根据所述群体的每一成员的效果度量。
3. 权利要求1的方法，另外包括步骤：
 - 20 - 用优选广告群体替换所述广告群体，
 - 重复权利要求1的步骤。
4. 权利要求1的方法，其中：
 - 提交每一成员广告的步骤包括在一个网页上作为一个可选择实体显示该成员广告的步骤，
 - 25 - 决定每一成员广告的效果度量的步骤包括每当该可选择的实体被选择时使与该成员广告相关的一个计数加1的步骤。
5. 权利要求4的方法，其中：
 - 决定每一成员广告的效果度量的步骤包括每当观看者在选择可选择的实体后启动一次相关的购买时使与该成员广告相关的一个第二计数加1的步骤。
 - 30
6. 权利要求1的方法，其中，产生多个后代广告的步骤包括决定一组相应于每一后代广告的染色体的特征并根据该相应的特征组发展

每一后代的步骤。

7. 一种用于开发优选的广告群体的计算机程序，该计算机程序具有可执行形式，当它在计算设备上执行时引起该计算设备：

- 5 - 把一个广告群体的每一成员广告提交给一个或者多个观看者，
- 根据来自一个或者多个观看者对每一成员广告相关的反应，为每一成员广告决定一个效果度量，
- 从所述广告群体的特征产生多个后代广告特征，
- 10 - 把相应于多个后代广告特征的多个后代广告中的每一个提交给一个或者多个观看者，
- 根据来自一个或者多个观看者对每一后代广告相关的反应，为每一后代广告决定一个后代效果度量，
- 根据每一成员广告和每一后代广告的效果度量形成优选的广告群体。

15 8. 权利要求7的计算机程序，另外引起计算设备：

- 产生多个后代广告中的至少一个。

9. 权利要求7的计算机程序，其中，计算设备根据所述群体的每一成员的效果度量产生多个后代广告特征。

10. 权利要求7的计算机程序，另外引起所述计算设备：

- 20 - 用优选广告群体替换所述广告群体，
- 重复权利要求7的步骤。

11. 权利要求7的计算机程序，其中，所述计算设备：

- 在一个网页上作为一个可选择实体提交每一成员广告，
- 25 - 通过每当所述可选择的实体被选择时使与该成员广告相关的一个计数加1决定每一成员广告的效果度量。

12. 权利要求7的计算机程序，其中，所述计算设备另外通过每当观看者在选择可选择的实体后启动一次相关的购买时使与该成员广告相关的一个第二计数加1决定每一成员广告的效果度量。

13. 一种展开广告系统，包括：

- 30 - 一个进化算法设备，它提供基于父母广告的特征、基于与每一父母广告相关的效果度量的后代广告，
- 一个评价设备，它根据来自一个或者多个观看者对每一父母

广告的反应决定与每一父母广告相关的效果度量。

14. 权利要求13的展开广告系统，另外包括：

- 给一个或者多个观看者显示每一父母广告的设备。

15. 权利要求13的展开广告系统，另外包括：

- 5 - 一个产生器，它从后代特征产生后代广告，后代特征基于父母广告的特征。

通过进化算法发展广告

5 本发明涉及广告领域，特别涉及使用进化算法产生和评价另外可选的广告。

在竞争环境下，有效的广告对一个产品的商业成功或失败经常是决定性的因素。对观看者注意力的份额的要求是如此巨大，以至整个工业界，诸如电视工业，主要由广告者出资。网页提供商通过在其网
10 址上包含广告标志而接收广告收入。因特网服务和使用这些服务的计算机系统免费提供给愿意允许广告持续出现在其屏幕上的用户。

传统上评价一个广告战的效果是一个费时、耗资和多少低效的过程。在一个广告公开发布以前，要进行消费者反馈调查以确定观看者的喜爱和印象，通常通过在观看建议的一个或一组广告前或后的调查
15 问卷。在某些场合，建议的广告对一个小的试验市场公开发布，获得连续的反馈。在广告公开发布后，经常进行调查以确定对可能的观看者的随机抽样上的广告效果。一个广告的效果通常相对于记忆、吸引力、和响应该广告采取的任何行动来评价。还周期地进行调查以确定一个持续广告战的效果，和也许发表与连续重复的广告关联的有害因素，诸如观看者的厌烦或讨厌。
20

一个广告的特征，诸如内容、颜色、行为、布置、持续时间等，对该广告的效果有相当大的影响。然而，原因和效果的关系不容易描述和计量。假定在特别的广告特征和广告效果之间存在相关性，和每一个广告开发者使用他或她相信与可能的成功相关的那些特征。然而
25 假定的相关性的效果既不能直接确定，也不能直接确定交叉相关的影响。也就是说，即使一个广告确定是有效的，但是决定该广告的哪一个特别的特征或特征组合对成功具有最大的影响，哪一个特征有最小的影响，哪一个特征本来会有更大的影响，如果另一个特征改变的话，也常常是很重要的。因此，开发一个更好的广告和一个广告开发者对效果
30 的信念的效果很可能是一种推测和猜想，而不管投入在评价和评定特别的广告或特别的广告特征上的资源。

本发明的一个目的是提供一种评定广告的特殊特征和特征组合效

果的方法和系统。本发明的另一个目的是提供一种改进广告效果的方法和系统。本发明的再一个目的是提供一种产生另外可选的广告的方法和系统。

5 通过使用一种进化算法实现这些目的和其它目的，该算法实现对另外可选的广告特征的直接的试验和错误检索。提供样品广告的初始群体，并把每一广告的特征编码为一组与该群体的每一成员相关的基因。评定每一成员的效果，使用例如一个因特网用户点击每一广告的次数。该群体的成员产生多个从其父母继承特征的后代广告。显示比其它成员有更大效果的群体成员优选为后代生成而选择。通过连续优先选择比其它成员更有效的父母，产生具有较高程度效果的后代的可能性增加。在这一展开过程中的特别特征或特征组合的增殖提供对产生有效结果的那些广告特征的指示和证实。

参考附图，举例进一步详细解释本发明，附图中：

- 15 - 图1表示包含各种广告的一个示例网页。
- 图2表示根据本发明的一个示例广告进化。
- 图3表示具有下述特征的广告的示例进化，所述特征被编码为按照本发明的进化算法的染色体。
- 图4表示按照本发明的评价和发展广告的示例流程图。

20 图1表示一个包含各种广告110-170的示例网页100。每一广告110-170具有将其与其它各个广告110-170区别的特征。每一个这样的广告都为得到观看的人的注意力竞争，而每一广告的设计者都选择了他或她相信能比其它特征更好抓住观看者注意力的特征。例如，广告110的设计者选择一种非常粗的字体，而广告120的设计者选择一种较轻的手写体。此前，很难确定非常粗字体特征是否比较轻手写体特征更喜
25 欢。广告110的设计者还选择与广告120的设计者不同的词。此前，很难确定在广告110中的文字内容“Look Here!”是否比广告120中的文字“Buy Now!”更喜欢。如果以某种方式确定，广告120比广告110吸引了更多的观看者，则很难确定是手写体特征、文字内容特征、或这两个特征的组合导致广告120更有效。广告120的位置与广告110比较，
30 也可以影响其效果。以相似的方式，广告160具有与众不同的形状特征，其可以加强或减弱其效果。广告170具有一个旋转的标志170A和一个相关的图形170B，在吸引观看者的注意力方面它可能或不可能实现其效

果。广告140和150不包含文字内容，而广告130有一个主要的图形130A和一个小的文字130B。

5 因特网环境提供唯一的机会评价广告的效果。按照本发明的一个方面，使用观看者选择的广告的次数作为该广告的效果的测量，并根据该测量评定特定特征或特征组合的效果。按其本质，该效果的测量是“噪声”，因为它可能不真的是所有场合下该广告吸引力的测量。例如，一个观看者可能寻找飞机票。广告170也许是网页100上提到飞机票的唯一的广告，该观看者选择它将与其获得注意力的能力无关。然而，由于每天因特网上成百万的可能的观看者，一个广告被选择的次数可以假定与其获得注意力的效果相关。例如，如果选择广告120明显多于广告100，则假定关于广告110和120的不同特征存在什么导致这一明显不同的结果的因素将是合理的。如果广告110和120都明显比广告130-170中任何其它广告选择的的多，则假定关于对广告110和120公共的特征存在什么因素，诸如它们的矩形和文字特征，其导致它们较好的性能。

15 因特网环境还提供唯一的机会来评价另外可选的广告特征。可以把具有不同特征的基本相似的广告提供给前述每周、每日、甚至每小时成百万的可能观看者。在许多场合，可以自动产生另外可选用的广告，例如使用基于规则或知识的系统，或一种简单的算法。按照本发明的另一方面，给可能的观看者提供一个广告的多种变体，使用选择每一变体的次数作为为每一变体效果的测量。根据前面的变体的效果度量产生后继的变体。例如，如果一个变化的特征是颜色，兰色广告显示出比红色广告明显高的选择，则随之评价不同深淡的兰色，而不同深淡红色的变体则无需评价。然而上面已经指出，在广告的特特征或广告的特征组合与广告的效果之间很难确定相关性。在上面红/兰例子中，可能使用了某个特殊的字体，它使红色广告表现差，而使用红色粗体可能比使用兰色的同样字体更有效。发现一种称为进化算法的算法类在决定特征的最有效组合使其效果最大方面特别有效，不需要专门决定每一特征的单个或组合效果。根据本发明，使用一种进化算法来指导产生和评价另外可选用的广告特征。

25 30 进化算法通过反复的后代产生过程工作。进化算法包括遗传算法、突变算法等。在一个典型的进化算法中，假定一定的属性或基因与执

行一个给定的任务相关，基因的不同组合产生为执行该任务不同级的效果。该进化算法对下述问题很有效，即在属性组合和为执行该任务的效果之间的关系没有一个封闭形式的解决方案。

5 使用后代产生过程，通过使用一个直接试验和错误检索来决定一个为执行一个给定任务最有效的特定的基因组合。基因或属性组合指染色体。在进化算法的遗传算法类中，使用一个再产生-再组合周期来增殖后代的产生。具有不同染色体的群体成员配合和产生后代。这些后代具有从父母成员传下来的属性，通常作为来自每一父母的基因的随机组合。在一个古典的遗传算法中，为执行给定任务比其它个体
10 更有效的个体提供较高的机会来配合和产生后代。也就是说，给具有优选染色体的个体较高的机会产生后代，希望后代继承允许父母有效执行给定任务的无论什么基因。根据为执行给定任务显示效果的那些性能选择父母的下一代。以这种方式，具有有效执行给定任务的属性的后代数目在每一代趋向增加。产生后代的其它方法的范例，诸如无性再生、突变等，也用来产生具有执行给定任务日益增加的可能性或改进能力的子孙世代。
15

在本公开的上下文中，群体包括具有的成员广告，所述染色体反应不同的广告特征。广告特征的某些组合比其它组合在吸引观看者的注意力方面更有效。根据本发明，通过从具有更有效吸引顾客注意力的染色体的成员广告产生后代，吸引观看者注意力的后代广告的效果有可能增加。
20

图2表示根据本发明的一个广告201的示例发展。广告201的后代表示为广告211。后代广告211具有父母广告201的特征，诸如其形状、消息内容和字形。其与父母广告201的不同在于文字的大小，因此可以称为父母广告201的一个突变。广告212表示一个后代广告，其为来自两个父母广告201和291的特征组合；在该例中假定父母广告291具有斜体特征，使得其后代广告212从其父母201继承它的形状、消息内容、字形和文字大小特征，从其父母291继承其斜体特征。如在自然进化中，一个后代的某些特征可能与双亲不同，或可能混合每一父母的特征。
25 例如，广告292可能具有椭圆形状，而广告292（椭圆）和广告211（矩形）的后代222在图2中表示为具有正方形。广告241表示从父母广告293继承其消息内容，而其正方形外形来自广告231，因为它是从广告222
30

经由广告232传下来。广告251表示从广告294继承图形消息内容，而从广告242继承形状；虽然广告251是原始广告201的后裔，但是它没有显示广告201的什么特征，如果有的话。根据本发明，从一代到一代传下来的每一特征的可能性依赖于具有该特征的前面的广告的成功率，下面叙述这一点。

可以根据本发明使用的进化算法有多种。发现CHC适应检索算法对复杂组合工程任务特别有效。95年2月14日发表的Larry J. Eshelman和James D. Schaffer的美国专利5,390,283“优化拾放机结构的方法”介绍使用CHC算法来决定在“拾放”机中部件的近似优化分布，其结合在此处作为参考。与其它进化算法比较，CHC算法是遗传算法，它使用一种“适者生存”选择，其中只使用表现最好的个体，不管是父母还是后代，来产生后继的后代。为抵消这种选择生存可能引入的不利的家族影响，CHC算法避免近亲配合，即在具有非常相似属性的个体之间配合。对熟悉本技术领域的人显然，对于用于实现一个重复解决方案的模式，每一进化算法都显示出赞成和反对的一面，而用于本发明的进化算法的特别选择是最优的。为清楚和容易理解，使用对CHC算法公共的技术介绍本发明的细节，虽然其它进化算法的使用在本发明的上下文中对熟悉本技术领域的人来说是显然的。

根据本发明，定义一个染色体以包括广告的特征方面。特征可以是一个广告设计者视为与一个广告的注意事项获得能力相关的特色或属性，可以包括例如颜色、形状、结构、内容、动画等。特征也可以是若干组特征的间接表示，或者特定设计规则或指南的使用。图3A表示一个示例特征组，其由消息内容391、文字字体392、文字大小393、和文字是否是斜体394组成。在图3B中表示的是8个成员广告301-308。每一成员广告301-308使用这些特征391-394表征。图3F包含单个特征对用于编码该特征的代码的一个关键字或映射。例如，广告301包含消息“Buy Now!”；图3F的消息表表示与消息381“Buy Now!”相关的一个代码381“00”。因此，相应于广告301的染色体301C的消息字段391包含图3A中的编码“00”。广告302和304包含消息“Look Here!”，并在消息字段391中用“00”编码，因为图3F表示与消息381“Look Here!”相关的代码381“01”。以相似的方式，广告301的文字以手写体表示。图3F表示“010”的代码382相应于字体特征381“手写”。这

样，相应于广告301的染色体301C的字体字段392包含代码“010”。广告301的字体大小393编码为“10”，相应于14点距特征，其在图3F的映射393-393'中定义。8个示例广告301-308的每一个特征都类似编码。

5 在广告301-308中的每一个提交给可能的观看者后，为每一个广告确定一个效果度量301E-308E。在一个优选的实施例中，效果度量根据在一个给定的时间期间内被选择的次数决定，并且标准化为在该期间被选择的总数。在图3A的例子中，效果的测量作为每一广告每一千次总选择的选择总次数给出。广告304和302分别表示为具有最高
10 (201) 304E和最低(9) 302E的效果度量。

 根据本发明，每一广告301-308的染色体301C-308C成对连接350以产生后代染色体311C-318C。使用CHC算法，每一后代继承对双亲公共的所有基因，和随机选择在每一父母中的不同的基因。在示例实施例中，染色体的每一字段的每一位值形成一个基因。考虑染色体307C
15 和308C成对连接以产生后代染色体317C和318C。从左向右，父母307C、308C具有相同的第一、第五、和第八基因，这样，每一后代317C、318C具有相同的第一、第五、和第八基因。不同基因的随机选择被交换，在该例中，第四361基因和第七362基因交换到每一后代317C、318C中。亦即染色体317C除第四和第七基因外等同于307C，而染色体318C除第四和第七基因外等同于308C。在图3B和3D中的每一下划线基因值指示
20 一个随机交换的基因值。

 后代染色体值311C-318C相应于新后代广告311-318。亦即例如染色体317C(代码01-000-00-0)相应于一个“Look Here!”消息(代码01)，Ariel字体(代码000)，8点大小(代码00)，和无斜体(代码0)，其由图3B中的广告317表示。染色体318C(代码00-110-11-0)相应于一个“Buy Now!”消息(代码00)，Lucita字体(代码110)，12点大小(代码11)，和无斜体(代码0)，其由图3B中的广告318表示。每一其它的后代染色体相似地按其相应的后代广告解码。
25

30 把后代广告311-318提交给可能的观看者，并以和成员广告301-308同样的方式评价效果。相应于每一后代的标准化的得分以图3B中的虚线框表示。

从原来的成员广告301 - 308和新产生的后代广告311 - 318的集合中，选择性能最好的广告作为下一代子孙的父母。图3C表示选择8个性能最好的广告作为随后的成对配合351。图3C中的第一个广告是广告315，其效果等级为208；图3C中的下一个广告是304，其效果等级为201；等等。注意，图3C中最低得分成员的效果等级为73。效果等级小于73的所有先前的成员和后代都不选择来繁殖后代。在这种方式中，假定基因表示的特征与广告效果相关，每一代从一个性能更好的基因库中产生，从而增加了产生高性能后代的可能性。

图3C中的广告排序，以便在配合的父母对之间提供很高程度的多样性。例如，选择广告315和304配合，因为它们的染色体基本不同，只有3个基因值相同（第二，第四，和第六）。在图3D中表示的是，以和相对于图3B讨论的同样方式从图3C的成员产生后代染色体321C - 328C。相应于后代染色体321C - 328C的新广告321 - 328提交给可能的观看者，以和先前的广告301 - 308，311 - 318同样的方式评价效果。相应于每一后代的标准化了的得分321E - 328E在图3D中以虚线框表示。

从图3C的父母成员广告315、304、. . .、318、311和图3D中新产生的后代广告321 - 328的集合中，选择性能最好的广告作为下一代子孙的父母。图3E表示选择8个性能最好的广告为随后的成对配合。可以看到，该父母成员第三代的平均效果比前面两代中的每一代都高很多。还要注意，也许期望这样，具有小尺寸特征的广告的出现该第三代中很少。如从图3E所见，区分较小（8 - 10点）和较大（12 - 14点）大小文字的基因368趋向于数值1，相应于较大（12 - 14点）大小特征。8个高性能染色体中的5个具有14点的大小特征（10）；两个有12点的大小特征（11）；一个有10点的大小特征（01）。还要注意，使用灰度代码编码大小特征，在此种代码中相邻的值只相差1位。这种编码有助于保证后代在数值上为有数量级意义的特征靠近父母，例如大小或亮度特征。

图4表示为展开产生广告的一个示例流程图，以优化它们吸引注意力的效果。在410，确定将评价的和要变化的特征，以及这些特征作为染色体基因编码的方式。在420，定义广告的初始群体；在430，编码这些广告的特征为作为下一子孙代的染色体。另外可选的方案为，可

以首先编码希望的特征，然后自动抽取或产生具有这些特征的广告。

5 在440，确定使用每一广告的效果。如上所述，为一个广告效果的普通效果度量是根据为进一步的信息选择该广告的次数。根据本公开，另外可选的测量对于熟悉本技术领域的人来说很普通。例如，可以使用用户停留在包含该广告的网页上的时间作为该广告吸引用户注意力的指示，用于替代所述广告选择测量或作为其附加。以相似的方式，观看者经由通过广告的连接购买的次数，或者这种购买的钱数可以独立于或结合该广告被选择的次数使用。在一个优选的实施例中，给购买比仅仅选择一个更大的效果值，而广告值基于效果值的和。对一
10 个有目标的打算的观看者，效果的测量值可以包括一个加权因子，它依赖于选择该广告的观看者的一个人口统计分类。该加权因子自身可以由一个或一组基因以及其它控制人口统计学如何影响广告如何产生的因子控制。

15 循环450-472执行展开过程。在450，从群体的当前成员的特征产生后代广告特征。在一个优选的实施例中，使用CHC算法。选择具有最大差异特征的父母广告来产生一个后代广告，如参考图3C所述。

在455产生具有后代广告特征的后代，这一广告生成可以是自动的过程，手工过程，或两者的组合。例如，字体的改变可以自动实现，但是文字大小或消息内容由于其它限制因子或艺术考虑可能需要不只是直接的替换。在460，评价每一后代广告，使用在440对初始成员使用的同样的效果度量。例如，可以把后代广告在各种网页上显示一周，计数为每一广告的选择数。在另一个可选的实施例中，为减少采样变化，在一个选择的网页上为一个广告分配一个空间。在一个观看者访问所选择的网页的每一次，在该分配的空间内放置一个不同的后代。
20 每一后代广告的效果用在预定数目的观看者访问包含该广告的网页后该广告被选择的次数测量。所述预定访问次数根据希望的评价准确程度决定。取另外的样本减少与测量相关的噪声和增加为比较的目的的测量可靠性。相反，取另外的样本需要为每一代广告的另外的评价时间。在一个优选的实施例中，应用普通工程平衡分析技术和统计采样技术来决定适当的评价样本大小和/或评价持续时间。重要的是要注意，所使用的评价技术必须是这样的，即一代广告的评价结果可与前
30 几代广告的每一代的评价结果相比。

在470实现下一代父母广告的选择。任何具有比任何一个父母广告更好的效果度量的后代替换该父母广告，在程序返回450产生新后代广告时成为下一代的父母广告。如果在472过程聚合，或者过程由例如一个超时信号、或用户中断终止，则展开过程结束。可选在476重复整个过程，沿一个新的展开路径检索。在一个优选的实施例中，除性能最好的成员外，给所有剩余的成员广告引入突变，经由440重复整个过程。当检索在476结束时，选择剩余成员广告的性能最好的广告作为找到的最好的解决，在490。在一个优选的实施例中，使用选择的性能最好的广告或一组性能较好的广告用于随后“生产”广告，不需要数据收集和评价的负担。认识到观看者喜爱的短暂本质和重复出现的反效果，图4的展开广告生成过程周期重复以保证所识别的性能较好的广告性能仍然较好，并通过引入变化减轻厌烦效果而可能改进每一广告的效果。

图5表示一个提供展开广告的系统的示例方框图。广告501被提取特征510以形成染色体501C。广告501也被评价550以提供与广告501以及相应的广告染色体501C相关的效果度量551。类似处理一些广告501。进化算法设备540收集与每一染色体501C相关的效果度量551并根据每一广告的效果度量产生下一代染色体511C，如上所述。广告产生器580可以是人、机器、或两者的结合，根据下一代染色体511C的特征产生下一代广告511。下一代广告511替换原来的广告501，其被提取特征510和被评价550，如上所述。

评价器550包括把广告501提交给一个或多个观看者的提交器，和确定用户对广告501的设备的反应的设备。在一个优选的实施例中，在554计数用户选择该广告的次数。可选其它计数器和测量设备连接到评价器550以增强效果度量的质量或效果，如上所述。用效果生成器558处理来自计数器554、556的计数以产生效果度量551。

上面仅描述了本发明的原理。应该理解，熟悉本计数领域的人能够设计出各种安排，它们虽然没有在这里明确叙述或表示，但是实现的是本发明的原理，因此在其精神和范围之内。例如，存在有使用克隆过程的展开过程按效果度量按比例提供群体中的成员分布。亦即，例如如果由于制造每一广告的成本而使可能的广告数目是固定的，且为该广告的用户数很大，则更好性能的广告应该比性能差的广告放在更经常使用的位置。在该例中，一个广告在为这些广告使用的每一代

的复现率由该广告在前一代的性能决定。以相似的方式，也可以使用非定长的进化算法，以及为广告增殖和评价的其它进化算法应用根据本公开对于熟悉本计数领域的人是明显的，其在下面的权利要求中要求的本发明的范围之内。

- 5 一个“计算机程序”被理解为任何存储在计算机可读介质上的软件产品，其可以经由诸如因特网的网络下载，或者可以任何其它方式销售。

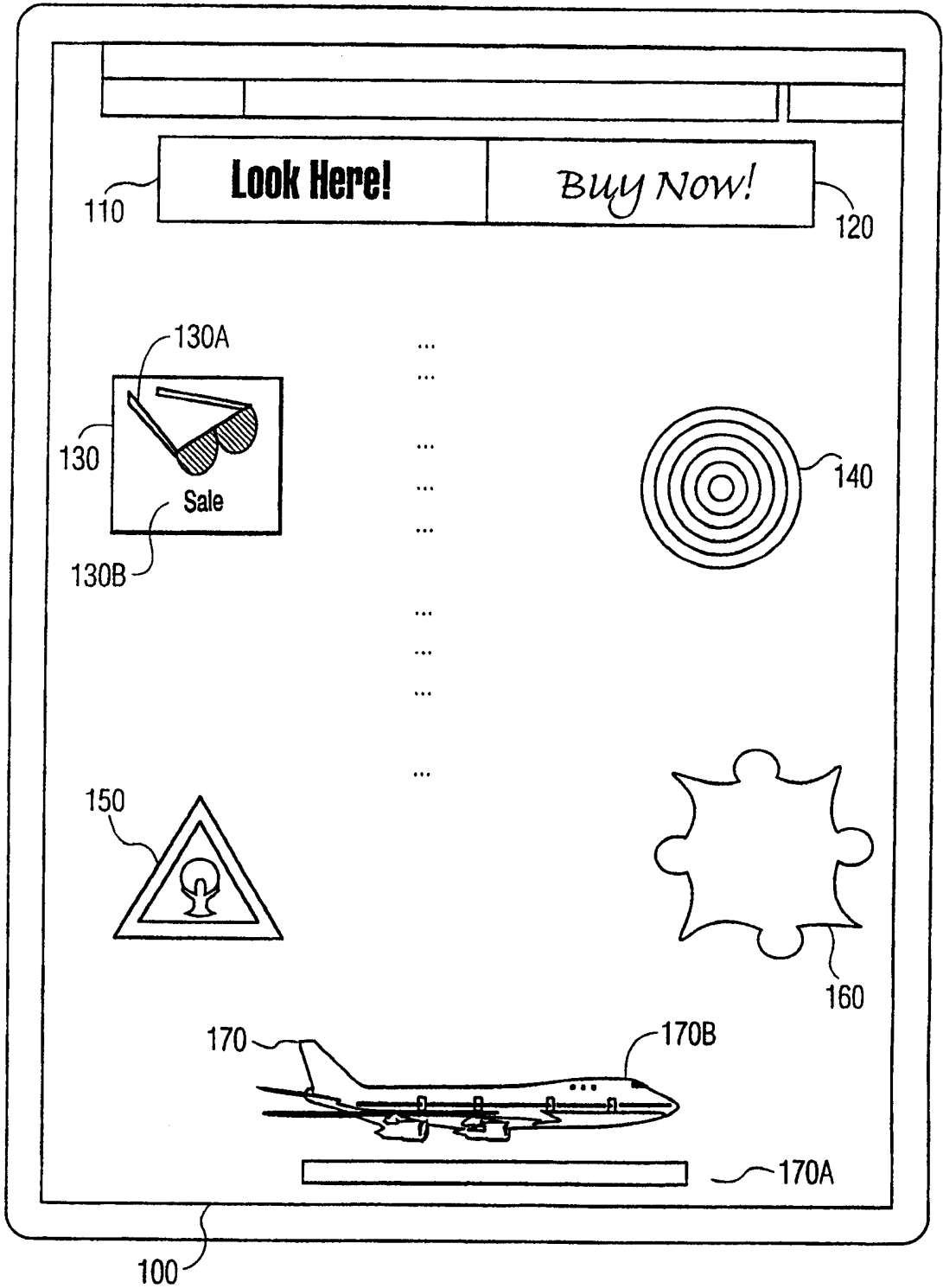


图 1

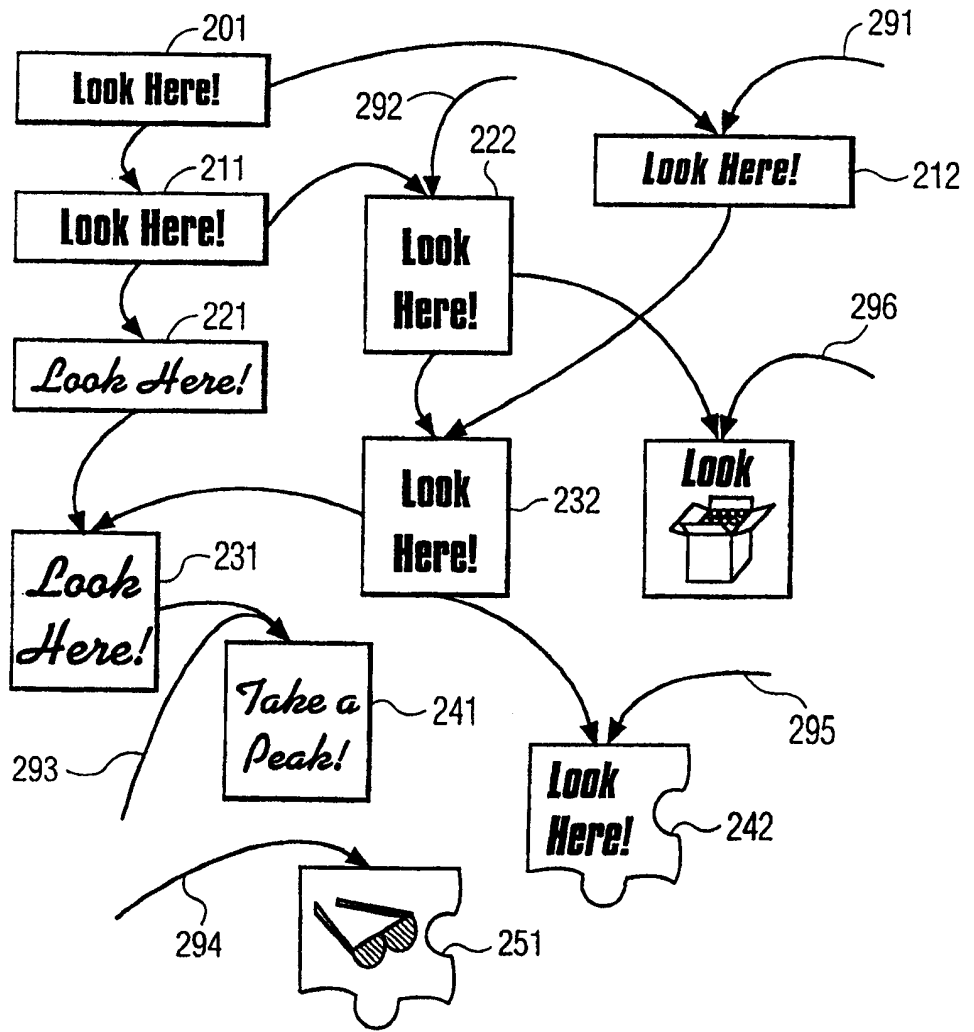


图 2

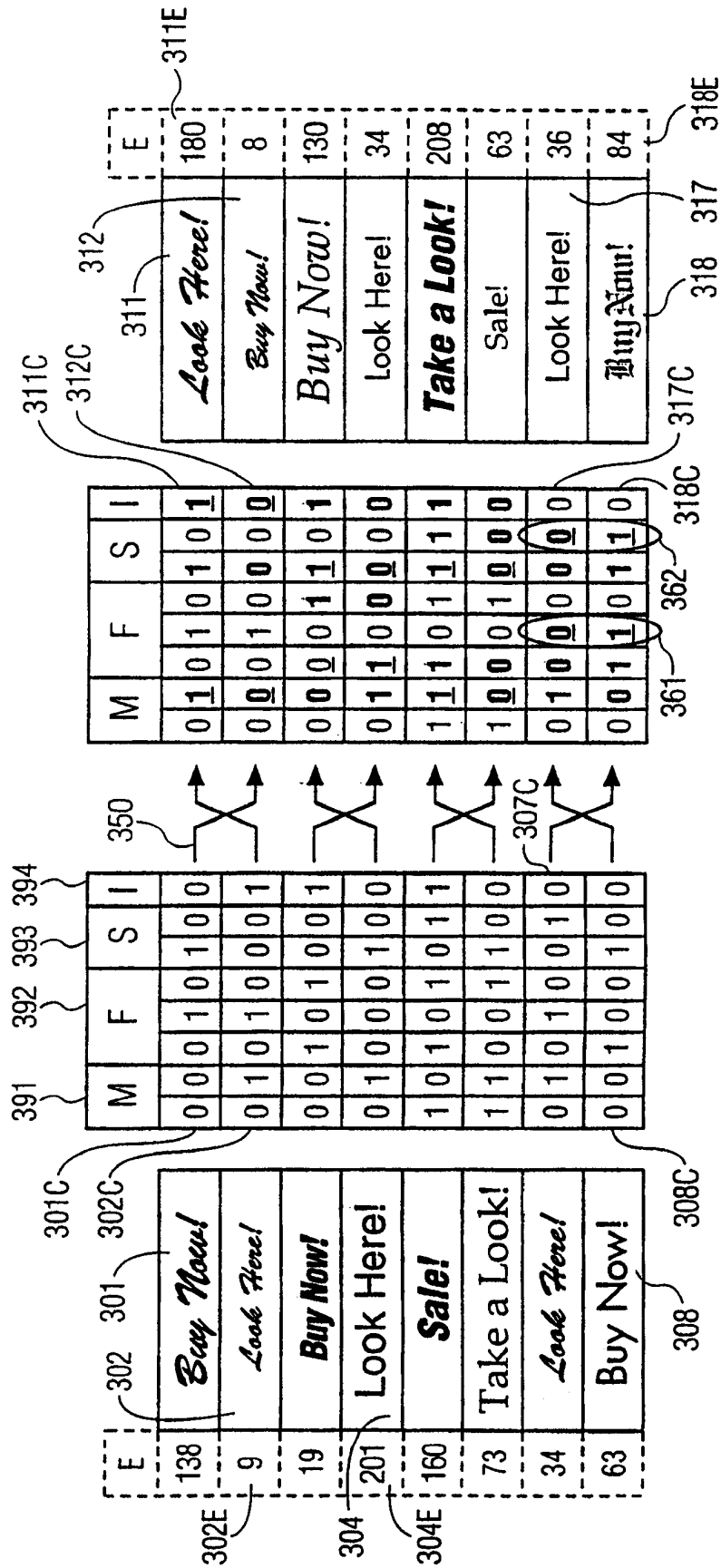


图 3B

图 3A

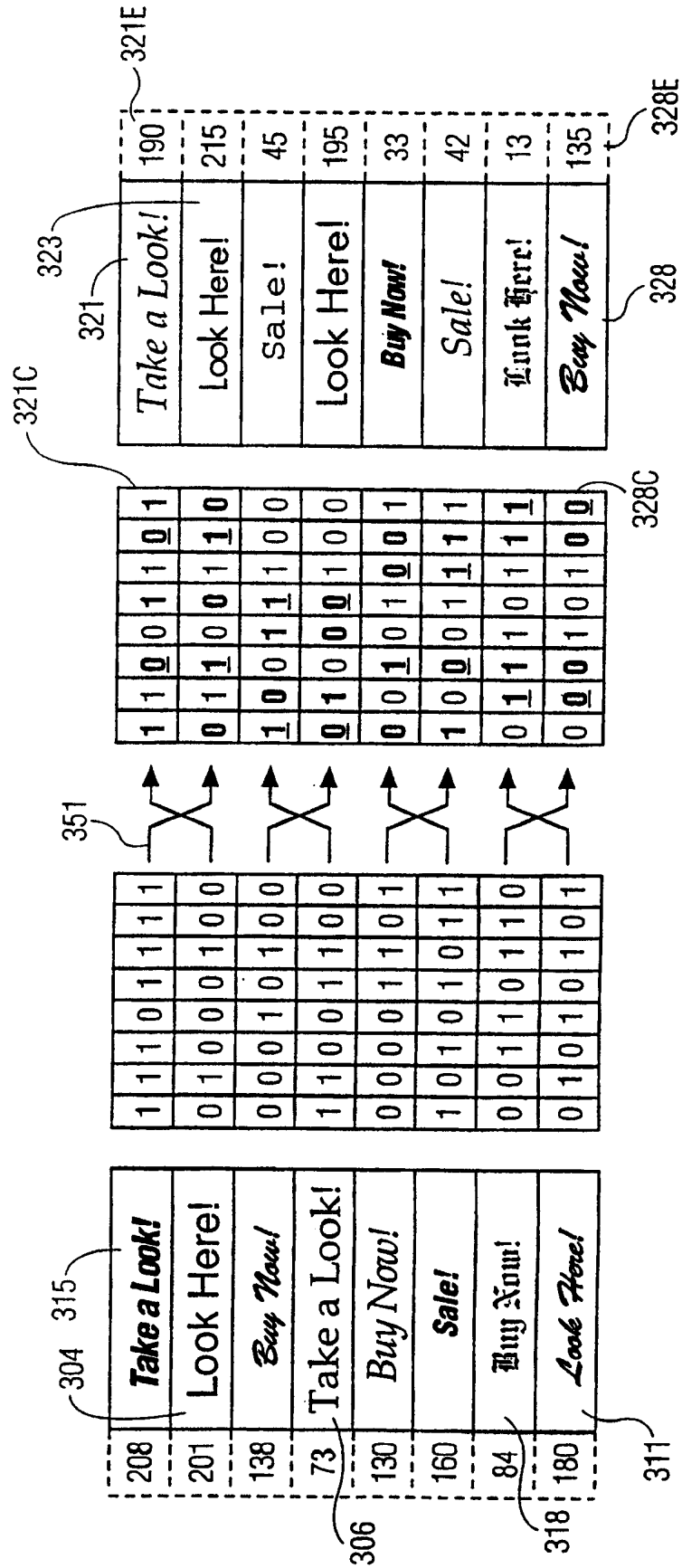


图 3C

图 3D

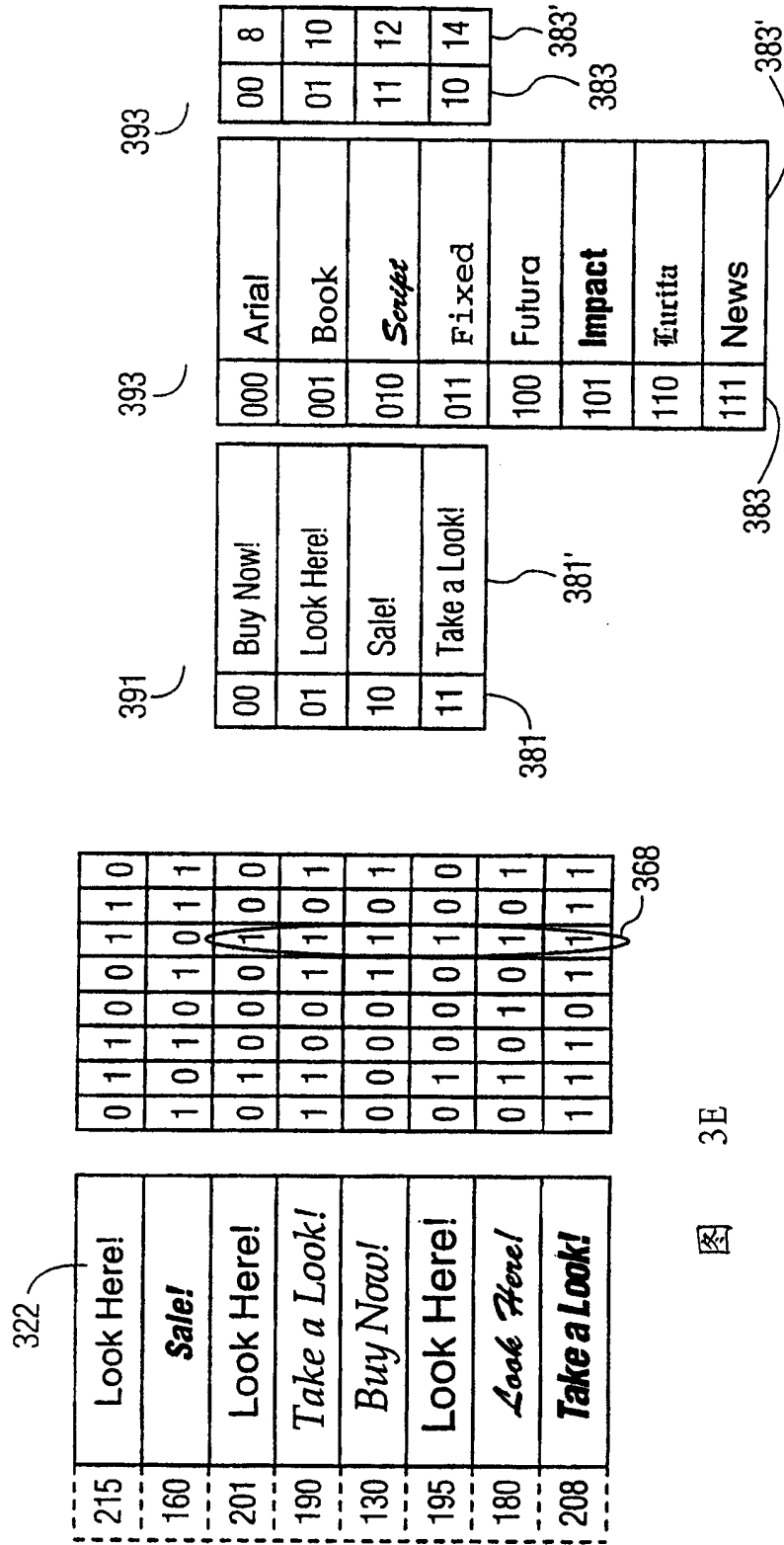


图 3E

图 3F

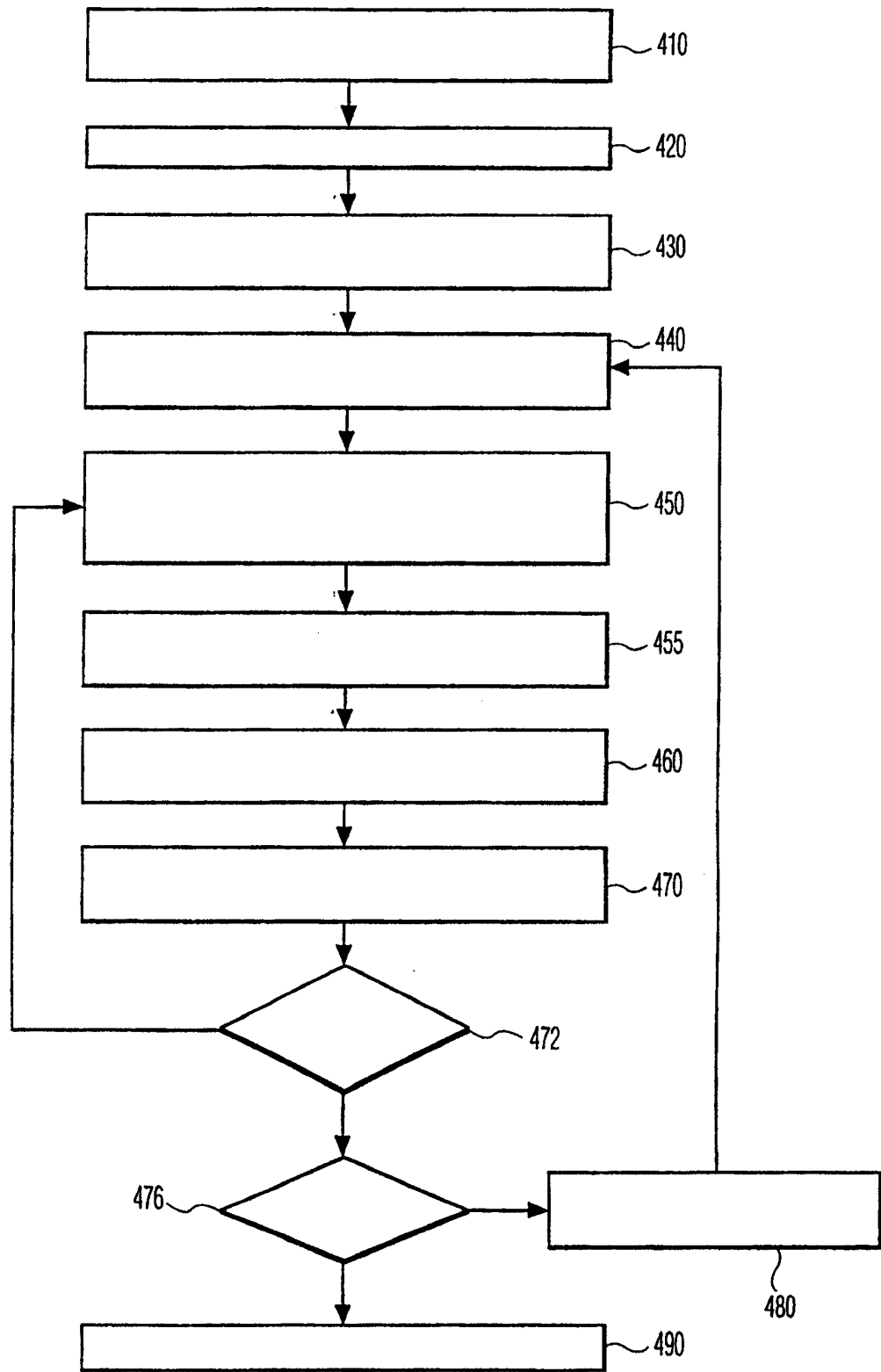


图 4

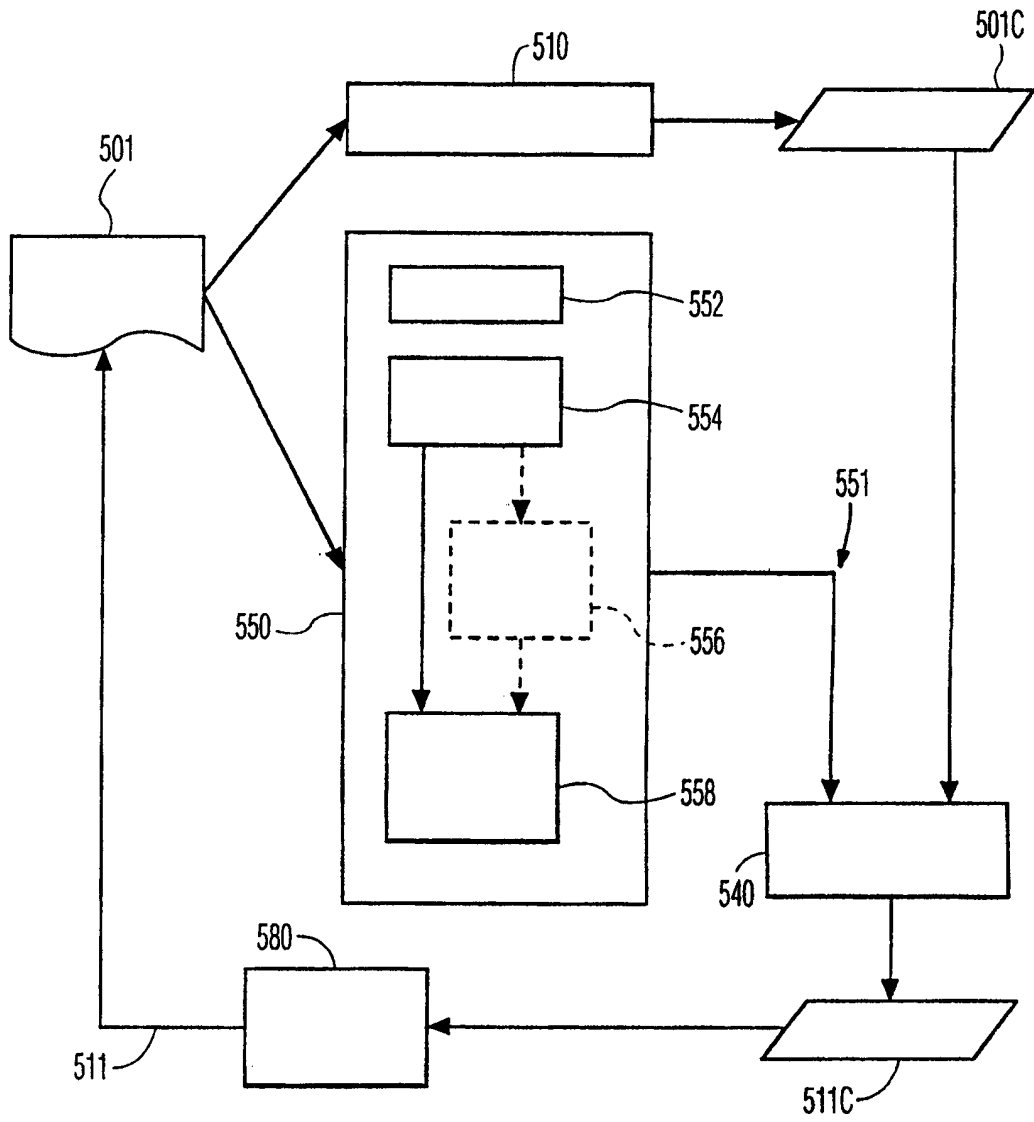


图 5