



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02810692. X

[43] 公开日 2004 年 8 月 11 日

[11] 公开号 CN 1520270A

[22] 申请日 2002.6.18 [21] 申请号 02810692. X

[30] 优先权

[32] 2001. 6.20 [33] JP [31] 187154/2001

[32] 2002. 4.25 [33] JP [31] 125049/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/006075 2002.6.18

[87] 国际公布 WO2003/000123 日 2003.1.3

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.26

[71] 申请人 株式会社威炯眼镜

地址 日本大阪府

[72] 发明人 户岛章雄 吉田武彦

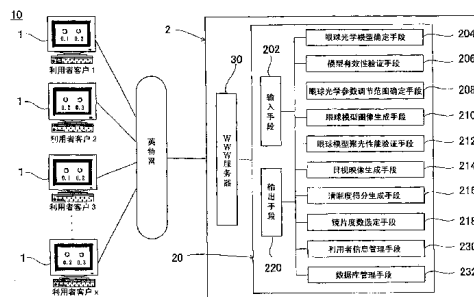
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司
代理人 李香兰

权利要求书 5 页 说明书 33 页 附图 18 页

[54] 发明名称 眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法

[57] 摘要

一种确定针对每个人眼睛的眼镜·隐形眼镜的度数的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法。本发明的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统(20)包括:输入有关被检查者的眼睛状态的信息的输入手段(202);根据利用输入手段(202)输入的有关眼睛状态的信息,确定眼球光学模型的手段(204);采用由确定眼球光学模型的手段确定眼球光学模型,验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的聚光性能,选定镜片度数的镜片度数选定手段(218)。



1. 一种眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，具有：
5 输入有关被检查者的眼睛状态的信息的输入手段；
根据利用上述输入手段输入的有关眼睛状态的信息，确定眼球光学模型的手段；
采用由确定上述眼球光学模型的手段确定的眼球光学模型，验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的聚光性能，选定镜片度数的镜片度数选定手段。
10
- 2.如权利要求1所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中，上述输入手段包括显示散光轴测定图表并测定散光轴的手段。
- 3.如权利要求1或2所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述输入手段包括显示远点视力测定图表并测定远点视力的手段。
- 15 4.如权利要求1~3中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述输入手段包括显示近点视力测定图表并测定近点视力的手段。
- 5.如权利要求1或4所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述输入手段具有从上述测定的远点视力计算远点距离的手段。
- 20 6.如权利要求5所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述输入手段具有从上述计算的远点距离确定大概镜片度数的手段。
- 7.如权利要求1~6中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述眼球光学模型通过分别组合多个镜片，模拟晶状体的前面皮质、核质及后面皮质的各层。
- 25 8.如权利要求1~7中任一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述眼球光学模型具有模拟上述晶状体的各镜片的折射率随着远离镜片中心的距离而减小的特性。
- 9.如权利要求8所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述眼球光学模型具有以镜片中心的折射率 n （从镜片中心的直线距离的自乘值/折射率分布系数）表示模拟上述晶状体的各镜片的折射率的折射率
30

分布特性。

10.如权利要求7~9中任一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：模拟上述晶状体的各镜片的折射率分布系数，随着从模拟上述晶状体的多个镜片的光轴方向中心向光轴方向的距离而变小。

5 11.如权利要求7~10中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述眼球光学模型，利用记述模拟上述晶状体的各镜片的单位长度的调节力的分配的放大率分配系数，计算光学参数。

12.如权利要求1~11中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述确定眼球光学模型的手段根据被检查者的年龄、大概镜片度数等眼镜的信息，确定初始眼球光学模型。

13.如权利要求1~12中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述确定眼球光学模型的手段，具有在从上述输入的被检查者的近点距离至远点距离间的任意的调节点验证眼球光学模型有效性的手段。

15 14.如权利要求13所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述输入的被检查者的近点距离和远点距离之间的任意的调节点，包括从被检查者的近点距离和远点距离计算出的调节中点。

15.如权利要求13或14所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述确定眼球光学模型的手段，以曲率半径和非球面的离心率作为参数进行自动象差修正处理。

20 16.如权利要求1~15中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述确定眼球光学模型的手段，包括在近点侧和/或远点侧的调节界限验证眼球光学模型的有效性的手段。

25 17.如权利要求1~16中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述确定眼球光学模型的手段，显示确定的眼球光学模型的图像。

18.如权利要求1~17中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述镜片度数选定手段，具有验证根据使用用途确定的单个或多个距离上的聚光性能的功能。

30 19.如权利要求1~18中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系

统，其中：上述镜片度数选定手段，具有比较验证裸眼状态的眼球光学模型的聚光状态的功能。

20.如权利要求1~19中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述镜片度数选定手段，包括计算表示基于上述眼球光学模型的目视映像的模糊程度的清晰度得分的手段。

21.如权利要求1~20中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其中：上述镜片度数选定手段，包括提示上述眼球光学模型的模拟目视映像的手段。

22.一种眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中，包括：
10 收集有关被检查者眼睛状态信息的工序；
根据在上述收集工序收集的有关眼睛状态的信息，确定眼球光学模型的工序；

采用通过确定眼球光学模型的工序确定的眼球光学模型，验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的聚光性能，选定镜片度数的工序。

23.如权利要求22所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述收集工序包括显示散光轴测定图表并测定散光轴的工序。

24.如权利要求22或23所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述收集工序包括显示远点视力测定图表并测定远点视力的工序

25.如权利要求22~24中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述收集工序包括显示近点距离测定图表并测定近点距离的工序。

26.如权利要求24或25所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述收集工序具有从上述测定的远点视力计算远点距离的工序。

27.如权利要求26所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述收集工序具有从上述计算的远点距离确定大概镜片度数的工序。

28.如权利要求22~27中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述眼球光学模型，通过分别组合多个镜片，模拟晶状体的前面皮质、核质及后面皮质的各层。

29.如权利要求22~28中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述眼球光学模型，具有模拟上述晶状体的各镜片的折射

率随着远离镜片中心的距离而减小的特性。

30.如权利要求29所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述眼球光学模型具有以镜片中心的折射率 n （从镜片中心的直线距离的自乘值/折射率分布系数）表示模拟上述晶状体的各镜片的折射率的折射率分布特性。

31.如权利要求28~30中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：模拟上述晶状体的各镜片的折射率分布系数，随着从模拟上述晶状体的多个镜片的光轴方向中心向光轴方向的距离而变小。

32.如权利要求28~31中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述眼球光学模型，利用记述模拟上述晶状体的各镜片的单位长度的调节力的分配的放大率分配系数，计算光学参数。

33.如权利要求22~32中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述确定眼球光学模型的工序，根据被检查者的年龄、大概镜片度数等眼镜的信息，确定初始眼球光学模型。

34.如权利要求22~33中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述确定眼球光学模型的工序，具有在从上述输入的被检查者的近点距离到远点距离之间的任意的调节点验证眼球光学模型的有效性的工序。

35.如权利要求34所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：在被检查者的近点距离和远点距离之间的任意的调节点，包括从被检查者的近点距离和远点距离计算出的调节中点。

36.如权利要求34或35所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述确定眼球光学模型的工序，以曲率半径和非球面的离心率作为参数进行自动象差修正处理。

37.如权利要求22~36中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述确定眼球光学模型的工序，包括在近点侧和/或远点侧的调节界限验证眼球光学模型的有效性的工序。

38.如权利要求22~37中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述确定眼球光学模型的工序，显示确定的眼球光学模型的图像。

39.如权利要求22~38中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述镜片度数选定工序，具有验证根据使用用途确定的单个或多个距离上的聚光性能的工序。

5 40.如权利要求22~39中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述镜片度数选定工序，具有比较验证裸眼状态的眼球光学模型的聚光状态的功能。

41.如权利要求22~40中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述镜片度数选定工序，包括计算表示基于上述眼球光学模型的目视映像的模糊程度的清晰度得分的工序。

10 42.如权利要求22~41中任何一项所述的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其中：上述镜片度数选定工序，包括提示上述眼球光学模型的模拟目视映像的工序。

眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法

5

技术领域

本发明涉及一种眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法，具体涉及一种适合用于在网络上任何人都能进行自觉视力测定或眼镜·隐形眼镜的度数确定的远隔自觉视力测定系统的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法。

10

背景技术

作为以往的选定眼镜镜片的手段，有利用眼球模型的方法。作为眼球模型，熟知的有Gullstrand的模型眼及Le-Grand的模型眼。

15

该模型眼能够专门用于设计眼镜镜片和进行评价。在设计眼镜镜片时，作为眼睛的光学模型，如果准备一个标准的模型，能够设计标准眼睛情况时的多种度数的镜片。因此，设计结束时，由于不管某人的眼睛的结构如何，选定的眼镜镜片的度数每个都留有0.25D，所以，如果从实际佩戴考虑，一定会发现适合矫正的眼镜镜片。即因为有选择的自由度。

20

另外，现在，如要进行裸眼视力或矫正后的视力测定时，需要到眼科医院接受诊断，或用眼镜店准备的视力测定器测定视力。近年来，例如，在英特网这样的网络上形成假想的商业街，但在设在这种假想的商业街的眼镜店中，不存在能够在线测定裸眼视力或矫正视力的测定系统。

25

然而，在想单一确定针对个人眼睛的眼镜镜片的度数时，由于认为像眼球模型这样的眼睛光学模型是万人通用的，所以光学计算的误差大，不能确定。现在能够通过逐一构筑针对个人眼睛的光学模型实现单一确定。

直接挪用以往的模型眼存在以下问题。

30

·以往的模型眼是根据欧美人的测定值确定的，但在要构筑接近其他人种如日本人的生体眼睛的实测值的模型时，不能使用。例如，在角膜曲率半径方面，与欧美人相比，日本人的角膜曲率半径小。

- 从测定值的平均值制作一个模型。

据文献报道，有前房深度基于年龄变化的数据，以及在轻度近视时，眼轴长度与近视度相关的数据，显然，需要构筑与个人的年龄及近视度对应的眼球光学模型。

- 5 • 关于晶状体的折射率，虽不等质分布，却采用平均折射率。由于晶状体的结构形成双重结构，使结构简化，所以光线跟踪结果的误差大。

另外，如要去医疗部门及眼镜店，在时间及距离等方面困难时，期望能够建立借助英特网能远距离地测定视力的系统。

- 10 特别是在目前所戴眼镜或戴隐形眼镜比以往难看清东西时，为判断是否需要另买眼镜或隐形眼镜，如能够进行远距离地测定裸眼视力或矫正后的视力，极为方便。

发明内容

- 15 本发明的主要目的是提供一种能够确定针对个人眼睛的眼镜·隐形眼镜的度数的系统及其方法。

- 20 本发明之一记载的发明是一种眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于，具有：输入有关被检查者的眼睛状态的信息的输入手段；根据利用上述输入手段输入的有关眼睛状态的信息，确定眼球光学模型的手段；采用由确定上述眼球光学模型的手段确定眼球光学模型，验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的聚光性能，选定镜片度数的镜片度数的选定手段。此时，构筑被检查者固有的眼球光学模型，采用该眼球光学模型进行镜片度数的选定。这样，能够确定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

- 25 本发明之二记载的发明是如本发明之一记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：输入手段包括显示散光轴测定图表、测定散光轴的手段。由此能够掌握被检查者的散光轴。

本发明之三记载的发明是如本发明之一或之二记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：输入手段包括显示远点视力测定图表、测定远点视力的手段。由此能够掌握被检查者的远点视力。

- 30 本发明之四记载的发明是如本发明之一～之三任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：输入手段包括显示近点距

离测定图表、测定近点距离的手段。由此能够掌握被检查者的近点距离。

本发明之五记载的发明是如本发明之三或之四记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：输入手段具有从上述测定的远点视力计算远点距离的手段。此时，从远点视力计算远点距离，基于此值，确定眼球光学模型。由此，能够通过非实际测定远点距离地测定远点视力，被检查者选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。这正好适合被检查者在狭窄的小屋等内选定眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之六记载的发明是如本发明之五记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：输入手段具有从计算的远点距离确定大概镜片度数的手段。此时，通过输入被检查者的年龄、近点距离及远点距离，确定眼球光学模型。由此，通过输入被检查者输入年龄、近点距离及远点距离，能够选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之七记载的发明是如本发明之一~之六任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：眼球光学模型通过分别组合多个镜片，模拟晶状体的前面皮质、核质及后面皮质的各层。此时，能够构筑结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之八记载的发明是如本发明之一~之七任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：眼球光学模型具有模拟晶状体的各镜片的折射率随着远离镜片中心的距离而减小的特性。此时，能够进一步构成结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之九记载的发明是如本发明之八记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：眼球光学模型具有以镜片中心的折射率 μ （从镜片中心的直线距离的自乘值/折射率分布系数）表示模拟晶状体的各镜片的折射率的折射率分布特性。此时，也能够进一步构成结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之十记载的发明是如本发明之七~之九任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：模拟晶状体的各镜片的折射率分布系数随着从模拟晶状体的多个镜片的光轴方向中心向光轴方向

的距离而变小。此时，也能够进一步构成结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

5 本发明之十一记载的发明是如本发明之七~之十任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：眼球光学模型，利用记述模拟晶状体的各镜片的单位长度的调节力的分配的放大率分配系数，计算光学参数。此时，也能够进一步构成考虑实际眼球的调节力的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

10 本发明之十二记载的发明是如本发明之一~十一任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：确定眼球光学模型的手段根据被检查者的年龄、大概镜片度数等眼睛的信息，确定初始（start）眼球光学模型。此时，根据被检查者的年龄、大概镜片度数等信息，选定眼球光学模型，选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。由此，只通过输入年龄、计算大概镜片度数等所需的信息，就能够选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

15 本发明之十三记载的发明是如本发明之一~十二任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：确定眼球光学模型的手段具有，在从输入的被检查者的近点距离到远点距离间的任意的调节点，验证眼球光学模型有效性的手段。此时，确定更精确模拟被检查者眼球的眼球光学模型。由此，能够选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

20 本发明之十四记载的发明是如本发明之十三记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：输入的被检查者的近点距离和远点距离之间的任意的调节点，包括从被检查者的近点距离和远点距离计算出的调节中点。由此能够将调节力等份分配在各个紧张侧或松弛侧。

25 本发明之十五记载的发明是如本发明之十三~十四记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：确定眼球光学模型的手段，以曲率半径和非球面的离心率作为参数进行自动象差修正处理。此时，短时间进行自动象差修正处理。由此，能够快速选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之十六记载的发明是如本发明之一~十五任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：确定眼球光学模型的手段，包括在近点侧和/或远点侧的调节界限中验证眼球光学模型的有效性的手段。由此，能够选定更适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

5 本发明之十七记载的发明是如本发明之一~十六任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：确定眼球光学模型的手段，显示确定的眼球光学模型的图像。由此，被检查者能够浏览自己的眼球光学模型是怎样确定的。

10 本发明之十八记载的发明是如本发明之一~十七任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：镜片度数的选定手段，具有验证基于使用用途确定的单个或多个距离上的聚光性能的功能。此时，针对在与实际使用用途对应的3个距离计算出聚光性能。由此，被检查者能够容易判断选定的镜片是否适合使用用途。

15 本发明之十九记载的发明是如本发明之一~十八任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：镜片度数的选定手段，具有比较验证裸眼状态的眼球光学模型的聚光状态的功能。此时，通过比较验证裸眼状态和矫正后的状态下的聚光性能，明确指出在佩戴眼镜及隐形眼镜时产生何种变化。由此能够更确切地选定镜片。

20 本发明之二十记载的发明是如本发明之一~十九任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：镜片度数的选定手段，包括计算显示眼球光学模型的目视映像的模糊程度的清晰度得分的手段。此时，通过比较验证裸眼状态和矫正后的状态下的聚光状态，明确指出有何变化。由此能够更确切地选定镜片。

25 本发明之二十一记载的发明是如本发明之一~二十任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统，其特征在于：镜片度数选定手段包括提示眼球光学模型的模拟目视映像的手段。此时，被检查者能够直接在画面上目视确认目视映像的模糊程度。这样，被检查者容易进行镜片的选定。

30 本发明之二十二记载的发明是一种眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于，包括：收集有关被检查者眼睛状态信息的工序；根据在上述收集工序收集的有关眼睛状态的信息，确定眼球光学模型的工序；采

用通过确定眼球光学模型的工序确定的眼球光学模型，验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的聚光性能，选定镜片度数的工序。此时，构筑被检查者固有的眼球光学模型，采用该眼球光学模型进行镜片度数的选定。由此，能够选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

5 本发明之二十三记载的发明是如本发明之二十二记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：收集工序包括显示散光轴测定图表、测定散光轴的工序。由此能够掌握被检查者的散光轴。

本发明之二十四记载的发明是如本发明之二十二或二十三记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：收集工序包括显示远点视力测定图表、测定远点视力的工序。由此能够掌握被检查者的远点视力。

10 本发明之二十五记载的发明是如本发明之二十二~二十四任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：收集工序包括显示近点距离测定图表、测定近点距离的工序。由此能够掌握被检查者的近点距离。

15 本发明之二十六记载的发明是如本发明之二十四或二十五记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：收集工序具有从测定的远点视力计算远点距离的工序。由此，通过非实际地测定远点距离地测定远点视力，能够选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。这正好适合被检查者在狭窄的小屋等内选定眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

20 本发明之二十七记载的发明是如本发明之二十六记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：收集工序具有从上述计算的远点距离确定大概镜片度数的工序。此时，通过输入被检查者的年龄、近点距离及远点距离，确定眼球光学模型。由此，通过被检查者输入年龄、近点距离及远点距离，能够选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片

25 度数。

本发明之二十八记载的发明是如本发明之二十二~二十七任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：眼球光学模型通过分别组合多个镜片，模拟晶状体的前面皮质、核质及后面皮质的各层。此时，能够构筑结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步

30 选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之二十九记载的发明是如本发明之二十二~二十八任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：眼球光学模型具有模拟晶状体的各镜片的折射率随着远离镜片中心的距离而减小的特性。此时，也能够进一步构成结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十记载的发明是如本发明之二十九记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：眼球光学模型具有以镜片中心的折射率 n （从镜片中心的直线距离的自乘值/折射率分布系数）表示模拟晶状体的各镜片折射率的折射率分布特性。此时，也能够进一步构成结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十一记载的发明是如本发明之二十八~三十任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：模拟晶状体的各镜片的折射率分布系数随着从模拟晶状体的多个镜片的光轴方向中心向光轴方向的距离而减小。此时，也能够进一步构成结构类似于实际眼球的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十二记载的发明是如本发明之二十八~三十一任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：眼球光学模型，利用记述模拟上述晶状体的各镜片的单位长度的调节力的分配的放大率分配系数，计算光学参数。此时，也能够进一步构成考虑实际眼球的调节力的眼球光学模型。由此，可进一步选定适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十三记载的发明是如本发明之二十二~三十二任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：确定眼球光学模型的工序根据被检查者的年龄、大概镜片度数等眼镜的信息，确定初始（start）眼球光学模型。此时，根据被检查者的年龄、大概镜片度数等信息，选定眼球光学模型，选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。由此，只通过输入年龄、计算大概镜片度数等所需的信息，就能够选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十四记载的发明是如本发明之二十二~三十三任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：确定眼球光学模型的工序具有，在从输入的被检查者的近点距离到远点距离之间的任意的调节点中验证眼球光学模型的有效性的工序。此时，确定更精确模拟被检查者眼球的眼球光学模型。由此，能够选定更适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十五记载的发明是如本发明之三十四记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：在输入的被检查者的近点距离和远点距离之间的任意的调节点，包括从被检查者的近点距离和远点距离计算出的调节中点。由此能够将调节力等份分配在各个紧张侧或松弛侧。

本发明之三十六记载的发明是如本发明之三十四或三十五记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：确定眼球光学模型的工序，以曲率半径和非球面的离心率作为参数进行自动象差修正处理。此时，能短时间进行自动象差修正处理。由此，能够迅速选定最适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十七记载的发明是如本发明之二十二~三十六任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：确定眼球光学模型的工序，包括在近点侧和/或远点侧的调节界限内验证眼球光学模型的有效性的工序。由此，能够选定更适合被检查者的眼镜·隐形眼镜的镜片度数。

本发明之三十八记载的发明是如本发明之二十二~三十七任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：确定眼球光学模型的工序显示确定的眼球光学模型的图像。由此，被检查者能够阅览自己的眼球光学模型是怎样确定的。

本发明之三十九记载的发明是如本发明之二十二~三十八任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：镜片度数的选定工序，具有验证基于使用用途确定的单个或多个距离上的聚光性能的工序。此时，针对在与实际使用用途对应的3个距离计算出聚光性能。由此，被检查者能够容易判断选定的镜片是否适合使用用途。

本发明发明之四十记载的发明是如本发明之二十二~三十九任何一

项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：镜片度数选定工序，具有比较验证裸眼状态的眼球光学模型的聚光状态的工序。此时，通过比较验证裸眼状态和矫正后的状态下的聚光性能，明确指出在佩戴眼镜及隐形眼镜时产生何种变化。由此能够更确切的选定镜片。

5 本发明之四十一记载的发明是如本发明之二十二~四十任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：镜片度数的选定工序，包括计算显示眼球光学模型的目视映像的模糊程度的清晰度得分的工序。此时，通过比较验证裸眼状态和矫正后的状态下的聚光状态，明确指出有何变化。由此能够更确切的选定镜片。

10 本发明之四十二记载的发明是如本发明之二十二~四十一任何一项记载的眼镜·隐形眼镜的度数确定方法，其特征在于：镜片度数的选定工序，包括提示上述眼球光学模型的模拟目视映像的工序。此时，被检查者能够直接在画面上目视确认目视映像的模糊程度。这样，被检查者容易进行镜片的选定。

15 下面，参照附图，从如下详细说明书的本发明的实施方式，进一步阐明本发明的上述目的、其他目的、特征及优点。

附图说明

20 图1是表示具有采用本发明一实施方式的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统的眼镜·隐形眼镜的度数确定服务器的远隔自觉视力测定系统的构成例的图。

图2是表示眼球的剖面图解图。

图3是表示眼球光学模型的剖面图解图。

图4是说明模拟晶状体的各镜片的折射率分布的状况的图解图。

25 图5是表示年龄与眼睛的调节力的关系图。

图6是表示散光指标的例子的图解图。

图7是眼镜·隐形眼镜的度数确定系统的流程图。

图8是表示初始眼球光学模型的概要图。

图9是表示提示图像的表现方法的图解图。

30 图10是矫正前后的视力图像的图解图。

- 图11是本发明的视力检查装置的一实施例的处理流程图。
- 图12是个人信息输入画面的显示例。
- 图13是佩戴条件输入画面的显示例。
- 图14是散光轴判定的说明画面的显示例。
- 5 图15是散光轴判定画面的显示例。
- 图16是远点视力测定的说明画面的显示例。
- 图17是远点视力测定画面的显示例。
- 图18是近点距离测定的说明画面的显示例。
- 图19是近点距离测定画面的显示例。
- 10 图20是远点距离计算用神经网络的构成例。

具体实施方式

- 图1是表示具有采用本发明一实施方式的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统的眼镜·隐形眼镜的度数确定服务器的远隔自觉视力测定系统的构成例的图。
- 15

如图1所示，该远隔自觉视力测定系统10由利用者客户1、电子服务中心2的硬件构成。上述构成通过网络物理连接。

此外，在以下的说明中，将连接利用者客户1、电子服务中心2的网络以英特网进行说明。

- 20 该远隔自觉视力测定系统10，根据利用者客户1输入的年龄及佩戴条件以及近视、远视及散光的度数等视力测定数据，构筑被检查者特有的眼球光学模型，能够确定最适合被检查者的度数，并具有电子服务中心2。

- 电子服务中心2具有眼镜·隐形眼镜的度数确定服务器20，其中具有输入手段202、眼球光学模型确定手段204、模型有效性验证手段206、眼球光学参数调节范围确定手段208、眼球光学模型图像生成手段210、眼球光学模型聚光性能验证手段212、目视映像生成手段214、清晰度得分生成手段216、镜片度数选定手段218、输出手段220、利用者信息管理手段230及数据库管理手段232，此外，还具有WWW(World Wide Wed)服务器30。
- 25

- 30 具体是由包括个人电脑、终端及服务器等的信息处理装置构成。

由利用者信息管理手段232管理的数据库安装在磁盘装置、光盘装置

等存储装置内。

此外，电子服务中心2借助大范围的计算机网络（英特网），与利用者客户1连接。

WWW服务器30，提供用作利用者客户1进入电子服务中心2的数据库管理手段232等的界面的主页。

此外，WWW服务器30，对于数据库管理手段232管理的数据库，具有利用者验证手段（未图示），通过口令·标识符(ID)验证利用者是否有权进行登录·阅览等。

镜片度数选定手段218，验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的光学性能，选定镜片度数。

输入手段202的构成能够输入被检查者的佩戴条件、年龄、近点距离、远点距离等被检查者眼睛的信息。此外，输入手段202具有显示散光轴测定图表并测定散光轴的散光轴测定手段、显示测定远点视力的远点视力测定图表并测定远点视力的远点视力测定手段、显示近点视力测定图表并测定近点视力的近点视力测定手段、从远点视力计算远点距离的远点距离计算手段、从远点距离等确定大概镜片度数的手段。

眼球光学模型确定手段204的构成能够根据被检查者的年龄、大概镜片度数等眼睛的信息确定初始眼球光学模型。此外，眼球光学模型确定手段204的构成，能够根据从被检查者的近点距离和远点距离计算出的调节中点的、使被检查者的眼睛的聚光状态达到最佳的眼球的光学参数，确定眼球光学模型。另外，在本实施方式中，通过在紧张侧或松弛侧等份分配被检查者的眼睛调节力，由于能够构筑眼球紧张到极限或松弛到极限的状态，所以能够确定调节中点的眼球光学模型。

以下，说明本实施方式中构筑的眼球光学模型。所谓的眼球光学模型，是指将图2所示的人的眼球和眼镜·隐形眼镜等的镜片作为由图3所示的多个镜片组成的光学数值模型进行构筑的。眼球光学模型，如图3所示，由眼球的光线折射要素即角膜、前房、晶状体、玻璃体以及光学评价面即视网膜构成。就上述要素，根据以下光学参数，构筑眼球光学模型。

眼镜·隐形眼镜：镜片前面的曲率半径R1、厚度、折射率、镜片后面的曲率半径R2

角膜：前面的曲率半径 R_3 、厚度、折射率、后面的曲率半径 R_4

前房：厚度、折射率

晶状体：前面皮质的曲率半径（利用6层的镜片模拟前面皮质，各个镜片的边界面的曲率半径 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} ）及厚度、
5 核质的曲率半径（利用8层的镜片模拟核质，各自镜片的边界面的曲率半径 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 、 R_{18} 、 R_{19} ）及厚度、后面皮质的曲率半径（利用6层的镜片模拟后面皮质，各自镜片的边界面的曲率半径 R_{19} 、 R_{20} 、 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 、 R_{24} 、 R_{25} ）及厚度、以及各自折射率

10 玻璃体：折射率、厚度

视网膜：曲率半径 R_{26}

此外，上述的光学参数因个人的年龄及眼球的调节力而不同，但在本实施方式中，以日本人为对象的生体测试数据的值和文献数据值为基准并作为标准模式预先构筑光学眼球光学模型。

15 以下是可用于构筑眼球光学模型的文献数据的一例。

(i) 前房深度

如依据文献：日本眼科学会志 第62卷11号（1958）相泽克夫“关于前房深度的研究”中介绍，就前房深度与年龄的关系，有如下变化：

08~15岁 3.66mm

20 16~30岁 3.71mm

31~51岁 3.51mm

51~77岁 3.18mm

即前房深度由幼年期开始与身体的发育平行，随之增加其深度，在成年期加深最多，之后与身体的退化现象一致，有顺次变浅的倾向。

25 (ii) 眼轴长度

如依据文献：日本眼科学会志 第63卷7号（1959）佐藤勉他“关于近视的真相的研究之一”中介绍，在轻度近视时，若近视度加深，眼轴长随之增加，两者间有紧密的相关关系。

(iii) 晶状体的重量

30 如依据文献：“The eye”, New York; London: Academic Press, Davson,

Hugh, 1909—, Graham, L.T., Jr 中介绍, 晶状体的重量随年龄的增加而增加, 具体如下:

- 20~39岁 174mg
- 40~59岁 204mg
- 5 80~99岁 266mg

(iv) 晶状体的厚径

如依据文献: “新临床眼科全书3A” 市川宏 等编 金原出版1993, 其中介绍, 晶状体的厚径随年龄增加。

采用上述文献的值及生体测试数据的值预先构筑的眼球光学模型, 10 作为初始眼球光学模型。初始眼球光学模型, 在年龄及大概镜片度数为相同值时, 提示具有大致相同的眼球特性, 关于所有的年龄及大概镜片度数的组合, 不构筑初始眼球光学模型, 在纵轴设置年龄区分, 在横轴设置大概镜片度数区分, 预先构筑各自区分的平均值的初始眼球光学模型。如以纵轴为M区分, 以横轴为N区分, 能构筑M×N个初始眼球光学模型。15 即在以纵轴为年龄区分(例如, 在20岁内, 5岁为一年龄段, 20岁以上, 6岁为一年龄段或10岁为一年龄段)、以横轴为大概镜片度数区分(例如, 1.0D分级)的表中, 预先构筑各区分的平均值的组合(例如, 在35岁, 需要修正量为-2.5D的镜片度数)中的初始眼球光学模型。下面, 示出本实施方式中构筑的初始眼球光学模型的光学参数的几个值。

20 表1是从年龄和大概镜片度数的相关性方面采用的前房深度的值。

表1

大概镜片度数(D) 年龄区分	0	-2	-4	-6
18 (10~26)	3.58	3.75	3.87	3.98
36 (27~44)	3.42	3.57	3.70	3.80
47 (45~49)	3.10	3.25	3.37	3.44
55 (50~59)	2.94	3.10	3.23	3.31

表2是从年龄和大概镜片度数的相关性方面采用的眼轴长的值。

表2

大概镜片度 数(D) 年龄区分	0	-2	-4	-6
18 (10~26)	23.50	24.40	25.10	26.02
36 (27~44)	23.70	24.50	25.20	26.00
47 (45~49)	23.70	24.50	25.20	26.00
55 (50~59)	23.70	24.50	25.20	26.00

此外，在本实施方式中其构成为，如到60岁以上，由于未发现眼球的形状有大的变化，所以可以使用与年龄区分“55（50~59）”相同的值。

- 5 另外，在本实施方式中，根据上述的文献数据等中的内容，就利用眼球光学模型确定手段构筑的晶状体各层的镜片，导入以下的参数。下面，就对应于眼球光学模型的晶状体的光学参数、导入的参数进行说明。

利用眼球光学模型确定手段构筑的晶状体各层的镜片的非球面，以按下式表示确定。

10

式1

$$Z = \frac{CY^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)C^2Y^2}} + A_4Y^4 + A_6Y^6 + A_8Y^8 + \dots$$

- 15 在式1中，R为标准球面半径，C为1/R，K为离心率。其中，由于根据第1项就充分显示镜片的形状，因此非球面系数 A_4 ， A_6 ， A_8 …所有都以0取值。

此外，模拟晶状体的各镜片，具有部位不同折射率不同的不均质的折射率分布。此外，如图4所示，从各镜片的镜片中心向与光轴垂直的方向只远离距离r的位置上的折射率 n_r 由下式表示。

20

式2

$$n_r = n_{r0} - \Delta n(r)$$

其中，在式2中， n_{r0} 为镜片中心的折射率， $\Delta n(r)$ 为对应于从镜片中心的距离而减少的折射率的量， $\Delta n(r)$ 由下式表示。

25

$$\Delta n(r) = r^2 / K_s$$

其中，在式3中， K_s 为折射率分布系数，利用该值表示镜片的折射率分布的不均质的程度。根据上述文献数据等逐个镜片地确定该系数的值，但注意越往晶状体的中心部折射率越高，如表3所示，越是接近模拟晶状体的多个镜片的光轴方向的中心部的镜片，越具有高的值。

5

表3

透 镜	折射率分布系数
R5—R6	250
R8—R9	290
R11—R12	325
R13—R14	360
R17—R18	400
R19—R20	360
R22—R23	300

以上表明，如果在折射率分布系数 K_s 的值为200，镜片的镜片中心的折射率 n_{r_0} 为1.410时，在从镜片中心离开1.0mm的部分的折射率为1.405，在离开1.5mm时为1.399。

此外，关于眼球光学模型构筑手段，通过紧张或松弛眼球，以调节
10 折射力的方式，采用记述模拟晶状体的各镜片的单位长度的调节力分配的放大率分配系数 α ，计算光学参数，以模拟紧张或松弛晶状体的状态的方式，确定光学参数。在本实施方式中，采用放大率分配系数 α 而使各镜片的
光学参数变化的值，作为折射率分布系数 K_s 、非球面系数 K 及曲率半径 R 。以下，就此举例说明。

15 在确定在调节中位点的眼球光学模型的光学参数时，使只进行从调节中点到 $-aD$ 侧（近点距离）、或 $+aD$ 侧（远点距离）的调节。此外，此处所谓的 D ，指的是折光度，该值以从镜片的标准点到焦点的距离（单位米）的倒数表示。此时，在松弛侧只进行 bD 部分的调节时，通过采用放大率分配系数 α ，并使调节中点的折射率分布系数 K_s 、非球面系数 K 及
20 曲率半径 R 的值 $(1 + \alpha \times b/a)$ 倍增大，眼球光学模型的晶状体的镜片的参数能够确定模拟松弛状态下的眼球的眼球光学模型。相反，在紧张侧只进行 bD 部分的调节时，通过使调节中点的光学参数的值 $(1 - \alpha \times b/a)$

倍，则能够确定模拟紧张状态下的眼球的眼球光学模型。这样，通过根据调节力改变晶状体的上述光学参数，能够用表示任意松弛或紧张程度的眼球光学模型构筑初始眼球光学模型。

- 5 此处，举一例说明，在被检查者的近点距离的镜片度数为 $-10.2D$ 、远点距离为 $-0.2D$ 时，调节中位点的镜片度数为 $-5.02D$ 。此时，在调节中点的各镜片的折射率分布系数 K_s 是从表4的左数第2栏的值时，从各镜片的 α 的值和调节量的值得出的松弛侧及紧张侧的折射率分布系数 K_s 为如表4所示的值。

表4

眼镜	调节中点折射率分布系数 K_s	α	松弛侧折射率分布系数 K_s	紧张侧折射率分布系数 K_s
R5—R6	250	0.400	350.0	150.0
R8—R9	290	0.388	402.5	177.5
R11—R12	325	0.385	450.0	200.0
R13—R14	360	0.382	497.5	222.5
R17—R18	400	0.375	550.0	250.0
R19—R20	360	0.360	489.6	230.4
R22—R23	300	0.333	399.9	200.1

- 10 此外，关于非球面系数 K ，也是如表5所示的值。

表5

边界面编号	调节中点非球面系数 K	α	松弛侧非球面系数 K	紧张侧非球面系数 K
R5	2.00	0.700	3.400	0.600
R8	-0.600	0.700	-1.020	-0.180
R11	-0.800	0.700	-1.360	-0.240
R13	-1.000	0.700	-1.700	-0.300
R17	-1.200	0.700	-2.040	-0.360
R19	-1.100	0.700	-1.870	-0.330
R22	-1.000	0.700	-1.700	-0.300
R25	-0.200	0.700	-0.340	-0.060

此外，关于标准球面R，是如表6所示的值。

表6

边界面编号	调节中点标准 球面半径R	α	松弛侧标准 球面半径R	紧张侧标准 球面半径R
R5	7.122	-0.295	10.102	5.500
R8	5.308	-0.299	7.572	4.086
R11	4.230	-0.301	6.052	3.251
R13	3.622	-0.341	5.496	2.701
R17	-3.346	-0.240	-4.400	-2.699
R19	-3.833	-0.183	-4.692	-3.240
R22	-4.634	-0.144	-5.414	-4.051
R25	-5.858	-0.085	-6.402	-5.399

此外，在本实施方式中，放大率分配系数 α 是根据以日本人为对象的生体测试数据值及文献数据值等求出的。

5 关于模型的有效性验证手段206，在中点、近点侧及远点侧的调节界限验证眼球光学模型的有效性。

眼球光学参数调节范围确定手段208的构成，能够确定调节中点的眼球的调节范围，此外，其构成还能够显示确定调节中点的眼球的调节范围的眼球光学模型的图像。

10 此外，眼球光学模型聚光性能验证手段212，验证基于使用用途确定的3个距离的眼球光学模型的聚光状态。另外，作为基于使用用途确定的3个距离，例如，是假设读书或伏案工作的0.3m（近距离）、假设电脑作业等的0.5~0.6m（中间距离）、假设开车的5m（远距离）。此外，眼球光学模型聚光性能验证手段212还具有比较验证裸眼状态的眼球光学模型的聚光状态的功能。

目视映像生成手段214，生成利用眼镜・隐形眼镜进行矫正之前和/或矫正之后的被检查者的目视映像。

清晰度得分生成手段216导出利用眼镜・隐形眼镜矫正前和/或矫正后的被检查者的目视的清晰度得分。

20 利用者客户1是利用者申请视力测定时利用的终端，例如，可利用微

型计算机完成。

利用者客户1是变为与利用者即用户间的界面的输入输出装置。具体是通过键盘、鼠标等输入装置及显示器等输出装置完成。

利用者客户1，作为电子服务中心2的WWW服务器30和进行各种数据处理的界面，具有WWW自动检索（browser）等进入手段。在该利用者客户1是微型计算机时，可利用装在其存储器中的程序完成WWW自动检索。

下面，就在英特网（大范围的计算机网络）等的网络上，利用主页等完成该系统时，进行说明。

首先，电子服务中心2利用WWW服务器30在英特网上建立主页。

利用者通过与大范围的计算机网络连接的利用者客户1的WWW自动检索等进入手段，进入将电子服务中心2的主页作为界面的利用者信息管理手段230中，要求视力测定。

电子服务中心2通过具有WWW服务器30的利用者验证手段，根据利用者的口令和/或利用者标识符(ID)的利用者验证信息，除验证利用者是正规的登记会员外，电子服务中心2的利用者信息管理手段230负责将利用者借助大范围的计算机网络传送的要求登录的信息存入利用者信息数据库。

此时，在判定利用者是初次利用视力测定系统时，要求输入住址、姓氏、出生年月日、电话号码等基本属性；眼睛的情况（很难看清手）、对眼镜的要求等的的数据，将基本属性等输入画面传送给利用者客户1，通过利用者客户1，利用者输入必要的事项，然后传送给电子服务中心2。

此外，利用者也进行口令和/或利用者标识符(ID)等的登录，利用者信息管理手段230借助大范围的计算机网络，将来自有关利用者的信息存入利用者信息数据库，并进行管理。

在电子服务中心2中，数据库管理手段232管理的数据库的结构如下。

在利用者信息数据库中，作为鉴定利用者的信息，储存并记忆包括利用者代码、利用者标识符(ID)、利用者口令、住址、姓氏、出生年月日、电话号码等基本属性等的利用者信息。

利用者信息管理手段230将这些利用者信息输入到传送给利用者客户

1的利用者信息登录画面，并对输入的数据付与利用者代码，进行登录。

此外，也不必对于所有项目都登录数据。

也可以在服务中心根据脱机得到的利用者信息，确定利用者信息标识符(ID)及利用者口令，此外，也可以在利用者最初的进入时自动付与。

- 5 在用于测定视力的标准数据库中，为每个利用者储存记忆有关使用目的、近点距离、远点距离、年龄、前度数、采用前度数的两眼视力、采用前度数的左右平衡、前眼镜的使用年数、隐形眼镜的种类（并用时）希望矫正视力、有无与有关视力的疾病等方面的数据。

10 在视力测定数据库，储存记忆有关裸眼视力、矫正视力、瞳孔间距离、远用矫正度数、近用矫正度数、测定日期、度数确定者等方面的数据。

在视力表数据库中，储存记忆表示度数与朗多尔氏环的关系的数据。

在近视信息数据库中，登录管理近视度数、近视度和视力的关系、近视的种类（度数）、治疗法。

- 15 此外，所谓的近视，是指在完全不进行调节时进入眼内的平行光线在视网膜前方的一点成像的眼睛（远点眼前有限）。

用远点距离的倒数表示近视的度数（例如，远点距离=50cm $1/0.5=2D$ 。）。

近视度和视力的关系如表7所示。

20

表7

裸眼视力	近视度	矫正视力	裸眼视力	近视度	矫正视力
0.8	-0.5	1.2	0.07	-5.0	1.2
0.5	-1.0	1.2	0.06	-6.0	0.9
0.3	-1.5	1.2	0.05	-7.0	0.7
0.2	-2.0	1.2	0.04	-8.0	0.6
0.1	-3.0	1.2	0.03	-9.0	0.5

近视的种类（度数）如下：

轻度近视(-4D)、中度近视(-4D~-7D)、深度近视(-7D~-10D)、重深度近视(-10D以上)。

作为近视的治疗法，佩戴适度的凹镜片。

在远视信息数据库中，登录管理远视度数、远视的种类、远视的治疗方法。此外，所谓的远视，是指在完全不进行调节时进入眼内的平行光线在视网膜后方的一点成像的眼睛（远点眼后有限）。

远视的种类，例如用其度数表示如下：

- 5 轻度远视(+4D)、中度远视(+4D~+7D)、深度远视(+7D~+10D)、重深度远视(+10D以上)，作为远视的治疗法，佩戴适度的凸镜片。

在散光信息数据库中，登录管理散光度数、散光的种类、治疗法。此外，所谓的散光，是指眼在完全不进行调节时进入眼内的平行光线不在一点成像。

- 10 散光的种类如下：

正散光（折射面的不均匀为对称的）

假散光（在相同经线中回折度不同，不成像）

作为散光的治疗如下：

单性散光（佩戴适度的圆柱镜片）

- 15 复性散光（圆柱镜片和球面镜片组合佩戴）

假散光（佩戴隐形眼镜）

在有关年龄与眼球的调节力的关系的数据库中，例如，如图5所示，记录管理与各年龄对应的平均的调节力。

- 20 在初始眼球光学模型数据库中，在纵轴设年龄区分，在横轴设大概镜片度数区分，预先制作各自区分的平均值的眼球光学模型。因此，如将纵轴作为M区分，将横轴作为N区分，记录管理M×N个初始眼球光学模型。

在目视映像数据库中，记录管理利用眼镜·隐形眼镜矫正前和/或矫正后的被检查者的目视映像及清晰度得分。

- 25 下面，说明利用远隔自觉视力测定系统10测定视力的方法。

首先，说明裸眼视力的测定方法。

- 30 首先，将利用者客户1与电子服务中心2连接，作为利用者确认画面，传送ID代码输入画面。利用者确认画面是促进输入利用者确认信息的画面。在利用者客户1，接收并显示利用者确认画面，输入利用者确认信息，传送给电子服务中心2。

利用者确认信息是口令、用户ID等信息。

在电子服务中心2，接收利用者确认信息，据此，利用数据库管理手段232・利用者信息管理手段230检索利用者信息数据库，进行确认。

5 在电子服务中心2，利用数据库管理手段232，向利用者客户1传送作为利用者会员首页的服务菜单画面。

在利用者客户1，接收并显示服务菜单画面。

然后，利用者在要进行裸眼视力测定时，在服务菜单画面中点击“裸眼视力测定”。

10 于是，通过WWW服务器30，从电子服务中心2为利用者客户1传送佩戴条件输入画面。关于佩戴条件，有想佩戴眼镜・隐形眼镜的目的（例如，想在看近处时、看远处时、开车时等何时佩戴等）及视环境（日常，多看多大范围的、多远距离的东西。工作上是否多利用电脑作业等）。此外，从电子服务中心2，通过WWW服务器30，传送利用者信息输入画面。

15 在利用者信息输入画面，作为鉴定利用者的信息，促进输入包括利用者代码、利用者标识符(ID)、利用者口令、住址、姓氏、出生年月日、电话号码等基本属性的利用者信息；使用目的、近点距离、远点距离、年龄、前度数、采用前度数的两眼视力、采用前度数的左右平衡、前眼镜的使用年数、隐形眼镜的种类（并用时）、希望矫正视力、有无与有关视力的疾病等方面的数据。

20 然后，从电子服务中心2，通过WWW服务器30，向利用者客户1传送裸眼视力测定画面。

首先，显示如图6所示的散光指标，在1m的范围内，一边变化距离，一边检验视力上是否没有大的变动。

25 利用者手捂一只眼，单眼看裸眼视力测定画面（未图示）。在裸眼视力测定画面，显示单眼注视的图像或目视标。

下面，利用者固定颈部，固定到裸眼视力测定画面的距离。例如，为了固定面部，手心朝上托住颈部，将肘部放到桌子上。

30 然后，测定近点距离。近点距离测定，是调查被检查者舒服地看画面，能够多大程度地接近画面。近点距离是在看着不模糊的位置，静止

面部，测定从画面到眼睛的距离。

下面，测定远点距离。远点距离测定，是调查被检查者舒服地看画，能够多大程度地远离画面。远点距离是在看着不模糊的最远位置（开始模糊的位置），静止面部，测定从画面到眼睛的距离。

- 5 为使从裸眼视力测定画面的距离固定，在水平状态设置尺度或刻度，测试、输入从画面到眼睛的距离。

下面，根据图7所示的流程图说明眼镜·隐形眼镜的度数确定方法。

- 首先，作为有关被检查者的眼睛的状态的信息，借助WWW自动检索，在输入手段202，输入调查测定的近点距离（调查被检查者舒服地看画面，能够多大程度地接近画面。在看着不模糊的位置，静止面部，测定从画面到眼睛的距离）及测定的远点距离（调查被检查者舒服地看画，调查能够多大程度地远离画面。在看着不模糊的最远位置，静止面部，测定从画面到眼睛的距离）、佩戴条件（有想佩戴眼镜·隐形眼镜的目的：例如，想在看近处时、看远处时、开车时等何时佩戴等。视环境：日常，多看多大范围的、多远距离的东西。工作上是否多利用电脑作业等）及年龄。
- 10
- 15

- 眼的调节力、特别是晶状体的弹性力与年龄有关，调节力随年龄的增加而减少（参照图5）。这样，调节力随年龄的增加而减少的原因认为是，由于晶状体的弹性力随年龄的增加而降低，难于根据距离变化回折力。
- 20

此外，调节力随年龄而减弱，但是，推断同年龄的人具有大致相等的调节力。

- 在幼年近视时，由于近点距离的测定有容易产生误差的倾向，也可以根据另外进行的视力检查结果，做成修正误差的修正图表，修正近点距离的误差。
- 25

下面，利用年龄与近点距离及远点距离的信息，确定眼镜·隐形眼镜的大概镜片度数。并且，从由近点距离及远点距离导出的大概镜片度数，计算出调节中点位置。

- 例如，若已设定远点距离为1m，近点距离为25cm，远点距离的修正所需的镜片度数为-1.0D（折光度）、近点距离的修正所需的镜片度数
- 30

为-4.0D（折光度）。大概镜片度数如考虑其平均值，得出：

$$(-1-4) / 2 = -2.5D$$

此时的距离变为其倒数，变为40cm。该40cm的距离可看作调节中点位置。

- 5 下面，利用眼球光学模型确定手段204，从年龄和大概镜片度数，确定初始眼球光学模型。

所谓的初始眼球光学模型，是指在纵轴设年龄区分、在横轴设大概镜片度数区分，预先制作各自区分的平均值的眼球光学模型。如将纵轴作为M区分，将横轴作为N区分，可存在M×N个初始眼球光学模型。

- 10 即，在以纵轴为年龄区分（例如，在20岁内，5岁为一年龄段，20岁以上，10岁为一年龄段）、以横轴为大概镜片度数区分（例如，1.0D分级）的表中，预先构筑各区分的平均值的组合（例如，在35岁，需要修正量为-2.5D的镜片度数）中的初始眼球光学模型。

- 15 如果具体输入该人的年龄、大概镜片度数，能够从M×N个初始眼球光学模型中选择一个。

该选定的初始眼球光学模型，在进行构筑该个人固有的眼球光学模型的光学系自动设计处理的时候，被用作初期值。

- 20 该初始眼球光学模型，如与使用不基于大概镜片度数的单独的初始眼球光学模型的光学系自动设计处理相比，自动设计处理的结束快，能够缩短处理速度，可利用Wed。此外，结果（聚光状态为最高的光学参数）的可靠性高。

下面，说明初始眼球光学模型的确定方法。

- 25 （1）假定一组大概镜片度数区分和年龄区分中的组合。将调节中点位置作为人的调节功能的中位状态，矫正该中位状态的人的回折力的若是大概镜片度数，利用大概镜片度数求出调节中点位置。

（2）使用该初始眼球光学模型，具体从调节中点位置向眼睛输入光线，评价该光线在视网膜上的聚光状态，为达到最佳的聚光状态，进行光学自动设计处理，使光学参数变化，确定最佳的结果（光学参数）。

这与后述的“调节中点的此人的眼球光学模型构筑处理”相同。

- 30 （3）采用根据年龄的平均调节范围的关系表，在假定的年龄中，设

定具有该年龄的平均调节范围，导出调节范围的上限、下限中的眼球折射度，由此导出近点距离及远点距离。

5 (4) 验证调节界限（近点侧）及调节界限（远点侧）的初始眼球光学模型的有效性，若具有有效性，确定初始眼球光学模型，聚光状态不好时返回（3），进行再处理。

(5) 进行 $M \times N$ 个上述的处理，制作成 $M \times N$ 个初始眼球光学模型。

(6) 对 $M \times N$ 个眼球光学模型的光学参数，进行以连续性为中心的全面考察，增加修正。根据情况，再尝试（2）的处理。

特别是对于确定晶状体的折射率分布，要预料到再尝试。

10 下面，构筑调节中点的被检查者的眼球光学模型。

该调节中点的眼球光学模型的构筑，利用光学系自动设计计算，从上述初始眼球光学模型出发，自动确定眼球的的光学参数，使聚光状态达到最佳化。

15 此处所谓的光学系自动设计计算，是指基于使用镜片自动设计程序的光线追踪的光学参数的自动确定工序。作为该方法的代表例，有衰减最小平方法（Dumped Least Squares Method），但在本实施方式中，采用该方法，进行自动象差修正处理。

20 自动象差修正处理为满足最终的性能条件（此处是，从调节中点位置上的无限小的点物体，相对于眼球光学模型的瞳孔直径（例如， Φ 3mm），通过变化入射高度，使多条光线入射，进行光线追踪，形成在视网膜上的一点成像的状态，形成聚光性能良好的状态），一边一点一点地变化光学参数，一边进行修正，以使视网膜上的到达点的位置偏移量的平方和达到极小。此外，在镜片是球面的情况下，在变化眼球光学模型的光学参数中的各镜片的曲率半径和面间隔时，并且，在镜片是非球面的情况下，在变化镜片的标准球面的曲率半径和非球面系数时，由于判明能够迅速结束分析，所以在本实施方式中，在各自情况下，能够
25 将上述光学参数作为参数进行自动象差修正。

下面，利用模型有效性验证手段206，验证调节界限（近点侧）的眼球光学模型的有效性。

30 该有效性验证，通过只提高（UP）人的眼球具有的调节力的部分的

眼球折射度，利用光学系自动设计计算，能够确认聚光状态良好。

此处，所谓的只提高（UP）调节力的部分的眼球折射度，是指如下情况。

如若远点距离为1m（-1.0D）、近点距离为25cm（-4.0D），调节中点位置变为40cm（-2.5D），在近点侧，与调节中点位置相比，需要相当于-1.5D的修正量的眼球折射度UP。

如前所述，要达到相当于该-1.5D的眼球折射度的增强，如前所述，使眼球光学模型的光学参数（ $1 + \alpha \times b/a$ ）倍增大，一边控制光学系自动设计的边界条件，一边通过变化光学参数，进行光学系自动设计，以便从调节中点位置上的无限小的点物体，相对于眼球光学模型的瞳孔直径（例如， $\Phi 3\text{mm}$ ），通过变化入射高度，使多条光线入射，进行光线追踪，形成在视网膜上的一点上成像的状态。

其结果，如形成被认为聚光在一点的状态，认为成功模拟调节界限中的光学模型，判断调节中点的此人的眼球光学模型有效。

下面，利用模型有效性验证手段206，验证调节界限（远点侧）的眼球光学模型的有效性。

该有效性验证，通过只降低（DOWN）人的眼球具有的调节力的部分的眼球折射度，利用光学系自动设计计算，能够确认聚光状态良好。

此处，所谓的只降低（DOWN）调节力的部分的眼球折射度，是指如下情况。

如若远点距离为1m（-1.0D）、近点距离为25cm（-4.0D），调节中点位置为40cm（-2.5D），在远点侧，与调节中点位置相比，需要相当于+1.5D的修正量的眼球折射度的降低（DOWN）。

如前所述，要达到相当于该+1.5D的眼球折射度的增强，使眼球光学模型的光学参数（ $1 - \alpha \times b/a$ ）倍，一边控制光学系自动设计的边界条件，一边通过变化光学参数，进行光学系自动设计，以便从调节中点位置上的无限小的点物体，相对于眼球光学模型的瞳孔直径（例如， $\Phi 3\text{mm}$ ），通过变化入射高度，使多条光线入射，进行光线追踪，形成在视网膜上的一点上成像的状态。

其结果，如形成被认为聚光在一点的状态，认为成功模拟调节界限

中的光学模型，判断调节中点的此人的眼球光学模型有效。

此外，通过模型有效性验证手段206，验证近点侧及远点侧的界限外、即眼球的调节范围以外的眼球光学模型的有效性。

5 然后，利用眼球光学参数调节范围确定手段208，对调节中点位置的
眼球光学模型进行眼球光学参数的调节范围的确定。

调节中点位置的眼球光学模型、光学参数的调节范围的确定如下。

10 通过利用模型有效性验证手段206验证调节界限（近点侧）中的眼球
光学模型的有效性的处理以及利用模型有效性验证手段206验证调节界限
（远点侧）中的眼球光学模型的有效性的处理的验证，判断在调节中点
的此人的眼球光学模型构筑处理结果的调节中点位置中的眼球光学模型
有效，在伴随下面所述的裸眼状态下的3个距离的调节的聚光性能计算处
理及伴随矫正后的3个距离的调节的聚光性能计算处理中，使用该眼球光
学模型。

15 调节界限中的光学参数的变化范围（特别是，晶状体减薄或加厚时
的晶状体厚度、前面曲率半径、后面曲率半径的变化范围），也是通过
利用模型有效性验证手段206验证调节界限（近点侧）的眼球光学模型的
有效性的处理以及利用模型有效性验证手段206验证调节界限（远点侧）
的眼球光学模型的有效性的处理，进行确定。

如确定了上述内容，能够模拟与物体距离对应的眼的调节。

20 下面，利用眼球光学模型图像生成手段210，生成确定的眼球光学模
型的图像，例如生成眼球剖面图，也可以将该眼球光学模型的说明合为
一体显示。

下面，利用眼球光学模型聚光性能验证手段212，计算验证伴随被检
查者的裸眼状态时的3个距离上的调节的聚光性能。

25 与通过利用模型有效性验证手段206验证调节界限（近点侧）中的眼
球光学模型的有效性的处理以及利用模型有效性验证手段206验证调节界
限（远点侧）中的眼球光学模型的有效性的处理同样，求出对应于物体
的距离的从调节中心位置的眼球回折度的提高（UP）量或降低（DOWN）
量，一边控制光学系自动设计的边界条件，一边进行光学系自动设计。

30 这样求出的光学参数表示假想眼球进行焦点调节时的眼的状态。

以上，进行反复计算直至聚光状态不再变好的状态，将最终的光学参数作为物体距离中的最佳的聚光状态。

5 在评价聚光性能中，从某距离上的无限小的点物体，相对于眼球光学模型的瞳孔直径（例如， $\Phi 3\text{mm}$ ），通过均匀分散入射大约几百条光线，进行光线追踪，计算在视网膜上的何处成像。关于评价模糊的程度，通过进行视网膜上的点像的强度分布的2维傅里叶变换，计算出空间频率特性（OTF），进行像评价。

所谓3个距离，选择视力有可能大变化的3个距离。例如，0.3m（近距离）、0.5~0.6m（中距离）及5m（远距离）。

10 在物体距离比远点远时，用远点距离的调节力进行聚光性能验证。

在物体距离比近点近时，用近点距离的调节力进行聚光性能验证。

在物体距离位于近点和远点之间时，通过只用从中点的调节力变化眼球折射度，进行聚光性能验证。

15 下面，利用眼球光学模型聚光性能验证手段212，计算验证伴随对眼镜·隐形眼镜进行矫正后的3个距离上的调节的聚光性能。

即，在眼球光学模型的前面，放置实际的眼镜镜片（已知镜片前面的曲率半径、后面的曲率半径、玻璃材料折射率的镜片），进行与裸眼状态时的聚光性能计算处理相同的计算。

20 从大概镜片度数和佩戴条件，确定适合的假想镜片，进行有关佩戴眼镜·隐形眼镜状态下的聚光性能的光学模拟。

此外，在3个距离上的清晰度得分的平衡变差时，稍微变化镜片的度数，再次进行光学模拟。

(A)清晰度的计算

25 下面，利用清晰度得分生成手段216，通过在调节力的范围内变化眼的参数，制作出聚光性能达到最佳的状态，计算出此时的清晰度得分。

利用聚光状态的评价计算清晰度得分。

30 从某距离上的无限小的点物体，相对于眼球光学模型的瞳孔直径（例如， $\Phi 3\text{mm}$ ），通过均匀分散入射大约几百条光线，进行光线追踪，计算在视网膜上的何处成像。2维傅里叶变换该点像的强度分布得到的值称

作空间频率特性（OTF）。只要调查在视网膜上怎样形成强度分布，就能评价模糊的程度。空间频率是表示条纹模样的细度的值，按单位长度的条纹的根数定义。

在视觉体系时，以每1视角度的条纹的根数表示。例如，若条纹的间隔设为 $w(\text{degree})$ ，为 $u=1/w(\text{cycles/deg})$ 。

从视网膜的分解能确定用于模糊判定的 w 值，从此时的 u 值计算出清晰度得分。

下面，利用镜片度数选定手段218确定推荐镜片。

此外，利用目视映像生成手段214，生成推荐镜片矫正后及矫正前的3个距离的目视映像。即提示裸眼状态及佩戴推荐镜片时的视力。此外，还提示上述清晰度得分，在目视图像中显示（图9的图示）。

(B) 目视图像的生成或选定

利用目视映像生成手段214，准备高精细摄影的3个距离的图像。

按像素单位对该图像进行 $N \times N$ 尺寸的平滑化薄膜处理，使图像模糊不清。模糊的程度可通过 N 值（最低3）、薄膜加权、处理次数进行调整。

对薄膜处理后的图像，利用空间频率解析判定模糊程度，并进行与用上述(A)清晰度得分计算求出的清晰度得分对应的处理。

准备与几个清晰度得分对应的图像。此外，计算出与对准备的图像进行一次特定平滑化薄膜处理的图像对应的得分值。

如果用上述(A)清晰度得分的计算求出得分值，利用该得分值，直接调出、显示对应的图像，或进行薄膜处理，使结果图像与其清晰度得分一致地显示。

此外，利用目视映像生成手段214，能够变更镜片，提示3个距离的图像的视力图像，进行比较。即变更镜片的度数，进行佩戴眼镜·隐形眼镜的状态的光学模拟。

并且，通过在眼球的调节范围内变化光学参数，制作出聚光性能达到最佳的状态，并计算出此时的清晰度得分。

此外，在利用镜片度数选定手段218已计算出特定的镜片度数的清晰度得分时，使用该数据。

电子服务中心2利用输出手段220，借助WWW服务器30，向利用者

客户1传送如上述生成的视力图像·清晰度得分。

此外，通过自觉视力测定结果画面，将另外准备的自觉视力测定结果传送给利用者客户1。自觉视力测定结果中包括如下内容。

5 DIST（表示远用度数）、READ（表示近用度数）、SPH（表示球面度数）、CYL（表示散光度数）、AXIS（表示轴）、P.D.（表示从右眼中心到左眼中心的距离，即表示瞳孔间距离）。

此外，关于右眼(R.)及左眼(L.)，远用度数及近用度数都表示。

10 现行的基于自动反射的视力测定能够选定远方视力达到最优的镜片，在测定后的实际佩戴中，因增加佩戴条件，需调整选择的镜片度数，但如果采用本发明，由于能够按清晰度得分计算出佩戴某镜片时的多个距离的视力，即使增加开始输入的佩戴条件，通过研究3个距离的视力的平衡，也能够提示可舒适使用的最适合的度数。即，目前，确定实际的“视力适合”的自觉检查虽是必需的，但也能够省略。这恰好适合在线购买。

15 此外，在本实施方式中，构筑了被检查者的调节中点的眼球光学模型，但不局限于此，也可以构筑被检查者的近点距离和远点距离间的任意点上的眼球光学模型。此时，根据构筑眼球光学模型的调节位置，通过在紧张侧或松弛侧分配调节力，能够构筑近点侧或远点侧的界限内的眼球光学模型。

20 在上述实施方式中，作为构筑被检查者的固有的眼球光学模型的光学自动设计处理的初期值，使用将年龄区分为M个、将大概镜片度数区分为N个并基于该区分的平均值预先构筑的初始眼球光学模型，但并不局限于此，也可以将最适合被检查者输入的数据的眼球光学模型用作光学自动设计处理的初期值。此时，根据被检查者输入的年龄、计算出的大概镜片度数，通过从区分的平均值增减差分量，将与被检查者的眼球的状态对应的眼球光学模型用作初期值。由此，能够用比在使用基于平均值预先构筑的初始眼球光学模型进行自动象差修正时的时间短的时间，进行自动象差修正。

25 此外，在本实施方式中，从视网膜的分解能确定用于模糊判定的w值，从此时的u值计算出清晰度得分，但并不局限于此，也可以利用其他方法

计算清晰度得分。例如，通过变化入射的光线的空间频率，从 OTF 值达到70%时的空间频率求出该值。此时，在一定的范围内，按一定的节距变化入射的光线的空间频率，将最低空间频率设为0，将最高空间频率设为100，通过求出OTF值达到70%时的空间频率，能够得到从0到100展开的清晰度得分。

此外，在本实施方式中，直接让被检查者阅览利用目视映像生成手段216生成的目视映像，但并不局限于此，也可以在进行了映像的模糊程度的修正后，向被检查者提示映像。这是因为，人在看到曾目视过的物体·风景及类似的物体·风景时，即使是实际上模糊的映像，由于人从有关曾见过的物体·风景的记忆中已修正映像信息，有一种感觉目视的映像看起来更清楚的倾向。因此，具体是，通过多个被检查者，验证利用目视映像生成手段216生成的目视映像和被检查者实际目视时的感觉的模糊程度的差异。根据验证的结果，制作成修正系数图表，然后根据利用修正系数图表修正模糊程度的结果，向被检查者提示映像。

此外，在本实施方式中，构成是，被检查者采用裸眼视力测定画面，实际计测不知从画面能够远离到哪种程度并输入远点距离的数据，能够计算大概镜片度数。但并不局限于此，也可以构成从远点视力计算远点距离。

图11包含从上述远点视力计算远点距离的处理，表示进行散光轴判定、远点视力测定、近点距离测定的其他实施方式。首先，显示为取得被检查者的属性的被检查者属性输入画面（S10），取得被检查者输入的属性，作为被检查者数据保存（S12）。在被检查者的属性包括年龄·性别·身高等个人信息和有关主要使用眼镜及隐形眼镜的场所佩戴条件信息。图12是个人信息取得时的显示画面例，图13是佩戴条件取得时的显示画面例。此处，分别假定佩戴条件的“读书”、“伏案工作”为近距离用，“电脑”为中距离用，“开车”为远举例用。

下面，显示用于判定散光轴的散光轴判定图表（S14），取得被检查者选择的方位，存入选择方位数据（S16）。图14是散光轴判定的说明画面例，图15是散光轴判定画面例。

如图所示，散光轴判定图表由多条平行线组成，由45度·90度·135

度·180度4个方向的线状组构成。在被检查者具有散光时，由于产生清楚看的方位和模糊不清的方位，因此促进点击视力不同的方位的区域。这样，选择视力不同的方位是因为，由于散光有可能根据与物体的距离而变化易看的方向，若是最初的易看的方位，有错误判断散光轴的顾虑之故。因此，在本发明中，在该阶段，不确定散光轴的主轴，通过求出后面的远点距离，能够弄清此问题。

对于没有散光的被检查者，由于原则上应该能同样看到全方位，因此点击能同样看到全部或看不清的被检查者，作为没有散光的被检查者，只就水平进行以下的测定。

对于散光判定图表，设定背景颜色为绿色，线条的颜色为黑色，线条宽为2像素，线条间距3像素。背景颜色在白色时，由于存在亮度过亮、眼睛瞳孔缩小、加深景深并减小4个区域的视力差等问题，所以采用适用于眼睛的绿色系统，控制亮度。对大多数被检查者进行的视力检查实验的结果表明，易看的颜色设定为黑色。对于线条宽度，特别是在显示器为CRT时，由于产生电子枪的焦点模糊，如果是1个像素，水平·垂直倾斜，视力上产生差异，所以，最低设定2个像素。关于线条间距，在散光判定中，如果到图表的距离极短，由于散光轴变化，有可能误判定，所以，设定成能够从1m的距离识别线条间的间隙。视力1.0（视角1分），在1m的距离能识别0.29mm缝隙，使用14吋液晶显示器或17吋CRT，相当于大约1个像素。因此，按2个像素，相当于视力0.5左右，但是由于被检查者是需要眼镜的人，进一步扩大间隔，设定3个像素。

此外，散光轴的方位设定4个方向是因为，在4个方向都能够选定非常实用的眼镜及隐形眼镜，由于被检查者是独自判断，也需要尽可能容易并且无误地判定。

下面，为测定在被检查者选定的选择方位的远点视力，显示选择方位的视力测定图表(S18)，取得被检查者选定的目视界限，存入第1目视界限数据(S20)，图16是远点视力测定的说明画面例，图17是远点视力测定画面例。

如图所示，视力测定图表是由一定线宽的3根黑线和2根白线构成的线状浓淡图像，显示根据视力将线宽变化为I阶段（约从10阶段到20阶段）

的多个图表。对此，促进被检查者点击3根中看得见的最小的标记。这样，由于选择3根中看得见的标记，如朗多尔氏环一样，对于目视单一的间隙，被检查者容易判定。

此外，促进被检查者按从计算机画面伸出一臂的距离测定远点视力，这是因为，由于胳膊的长度与身高大致成正比，根据预先输入的身高数据能够预测被检查者与图表的距离。

这样，由于被检查者不需要测定与计算机画面的距离，或调整画面显示尺寸，能够简化测定。

同样，为测定与被检查者选择的选择方位垂直的方位上的远点视力，显示与选择方位垂直的方位的视力测定的图表(S22)，取得被检查者选择的目视界限，存入第2目视界限数据(S24)。

然后，为测定被检查者选择的方位上的近点距离，显示选择方位的近点距离测定图表(S26)，被检查者输入的近点距离存入第1近点距离数据(S28)。图18是近点距离测定的说明画面例，图19是近点距离测定画面例。

如图所示，近点距离测定图表由设定在绿色背景的3根黑线组成。通过画面的信息促进被检查者最初尽可能地接近画面，然后，远离到清楚能看见3根线的位置，测定从画面到眼睛的距离，以cm为单位输入。

此外，为目近计并视接计算机画面，与上述的视力测定图表相比，近点距离测定图表采用比较细的线。但是，由于因年龄析像力存在差异，幼年层采用细线，中高年层采用粗得多的粗线。

同样，为测定与被检查者选择的选择方位垂直的方位上的近点距离，显示选择方位的近点距离测定图表(S30)，将被检查者输入的近点距离存入第2近点距离数据(S32)。

然后，从第1目视界限数据、第1近点距离数据及被检查者界限数据求出远点距离，存入第1远点距离数据(S34)。同样，从第2目视界限数据、第2近点距离数据及被检查者界限数据求出远点距离，存入第2远点距离数据(S36)。

远点距离的计算采用使多数被检查者预先学习的神经网络进行。图20表示远点距离计算用神经网络的构成例。如图所示，输入层具有I阶段的近点视力（被检查者从视力测定图表选择的目视界限）、J阶段的

近点距离（被检查者从近点距离测定图表测定的近点距离）和K阶段的被检查者属性（年龄·性别·身高），输出层具有N阶段的远点距离。以年龄·性别作为参数是因为由此能变化被检查者的眼睛的调节力。此外，由于能够按如上所述的臂长使身高与被检查者和画面的距离一致，所以
5 将与臂的长度成正比的身高用作代用参数。作为学习方法，采用所谓的背景·传送法。

此处，由于输入参数的近点距离和计算结果的远点距离容易换算成镜片度数，都变换为以米为单位表示的距离的倒数D（折光度）值进行处理。

10 此外，神经网络，生成散光轴的选择方位和与选择方位垂直的方位上的2个独立的学习模型，分别单独计算。

此外，由于对画面的视力因显示器的种类有所不同，所以采用基于液晶显示器或CRT显示器的使独立学习的神经远网络进行计算。

此外，在上述实施方式中，能够从远点距离计算大概镜片度数，但
15 并不局限于此，也可以从输入的远点视力确定大概镜片度数。此时，采用根据统计数据制作成的、并记忆与远点距离对应的大概镜片度数的对应表，根据该对应表确定大概镜片度数。

此外，在上述实施方式中，在确定镜片度数的过程中，验证近距离
20 (0.3m)、中间距离(0.5~0.6m)、远距离(5m)3个距离的眼球光学模型的聚光性能，但并不局限于此，也可以验证上述以外的距离的聚光性能，也可以不一定全部验证近距离、中间距离及远距离的聚光性能。

如上所述，如果采用本发明，由于能够构筑被检查者固有的眼球光学模型，能够确定针对个人眼睛的眼镜·隐形眼镜的度数。

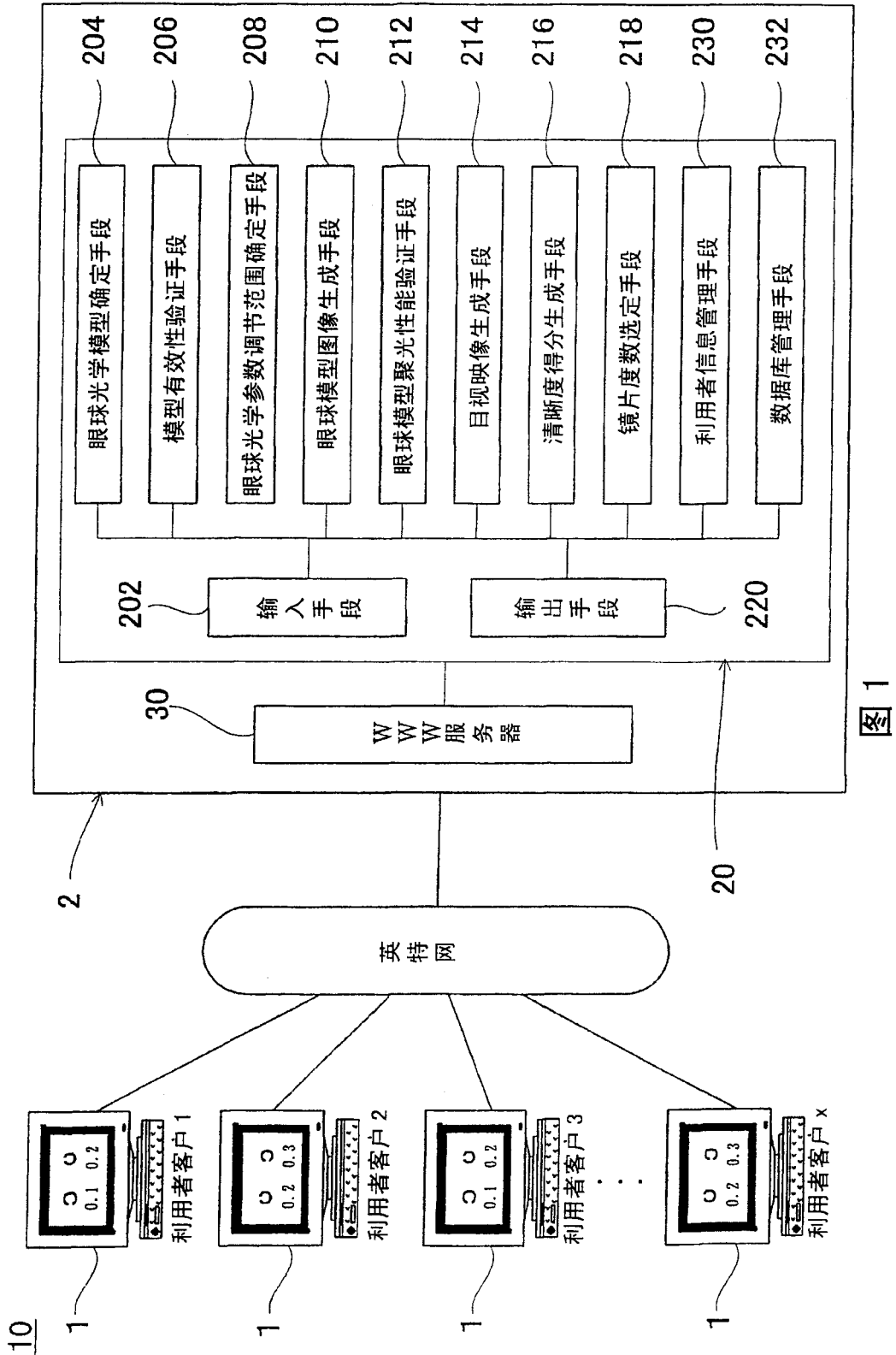


图 1

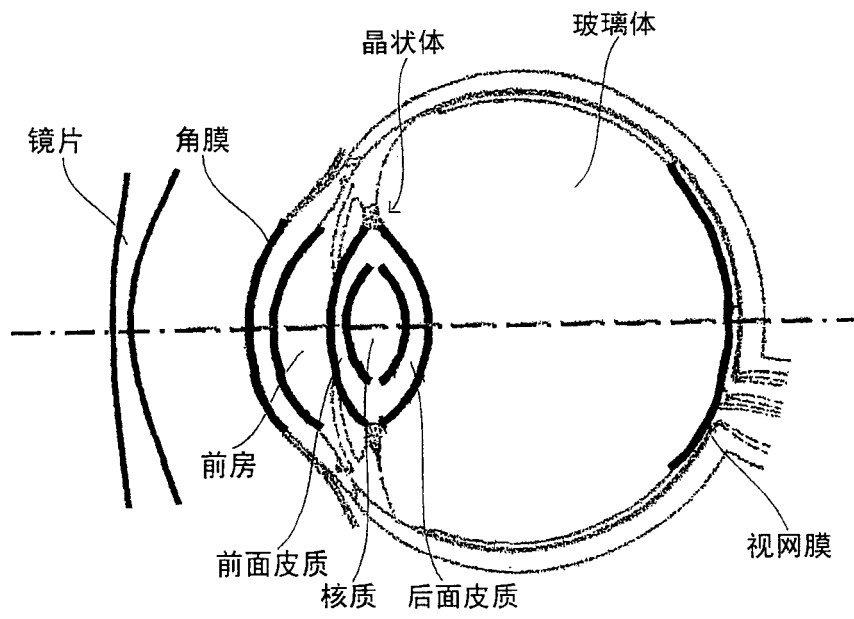


图 2

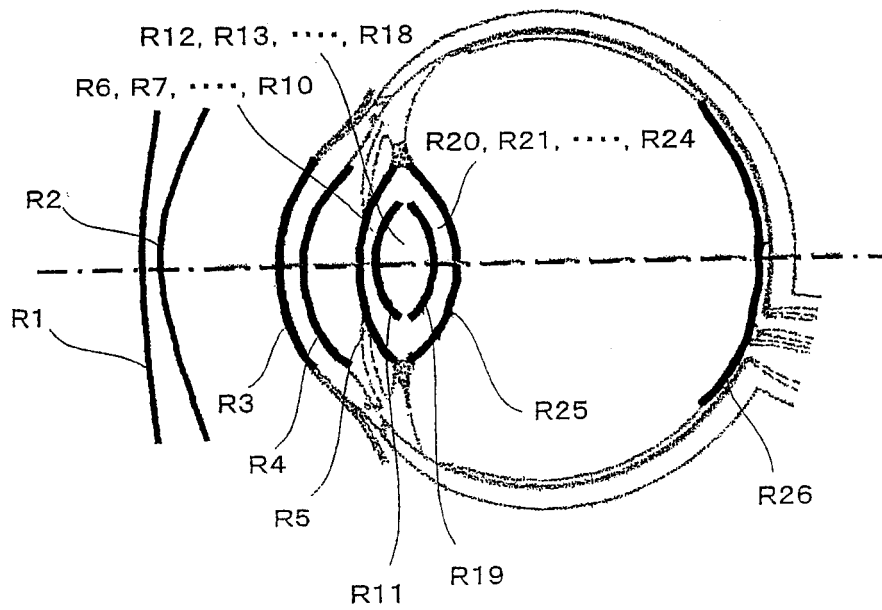


图 3

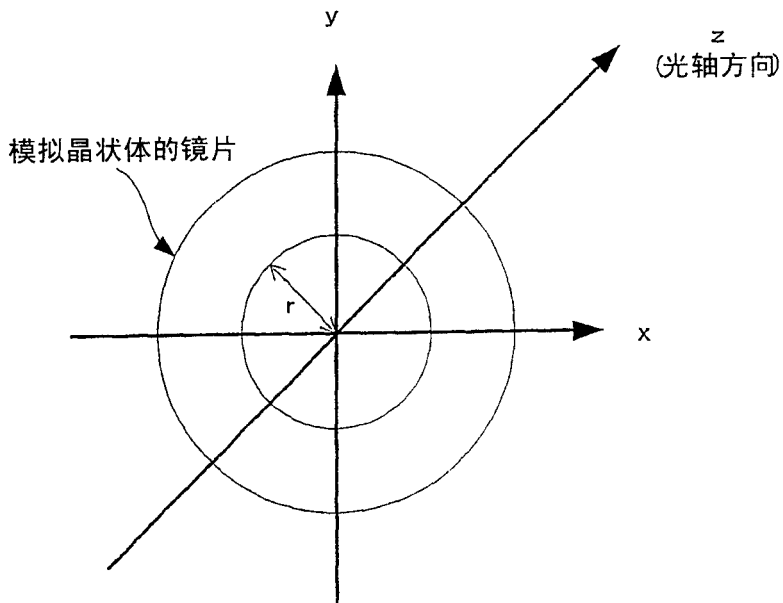


图 4

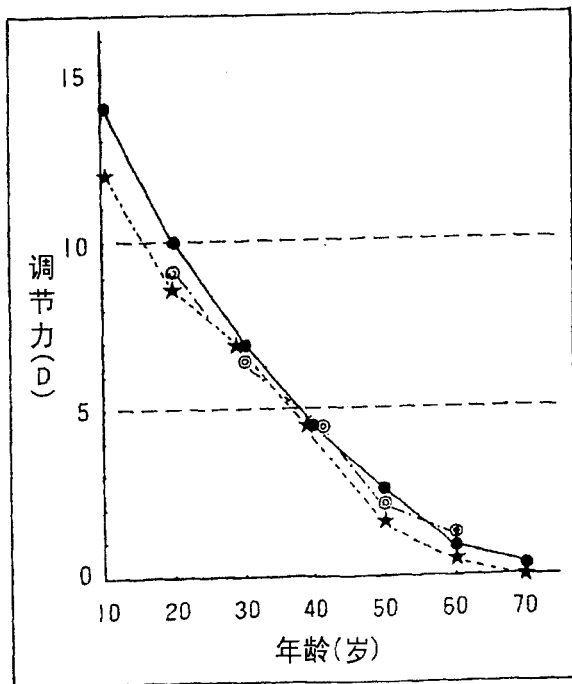


图 5

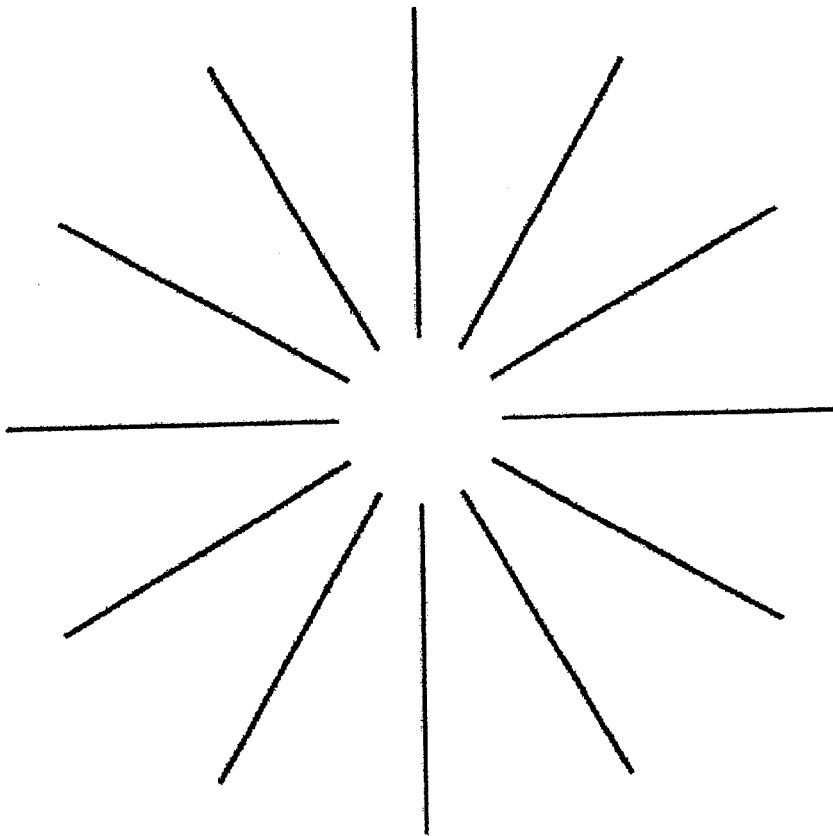


图 6

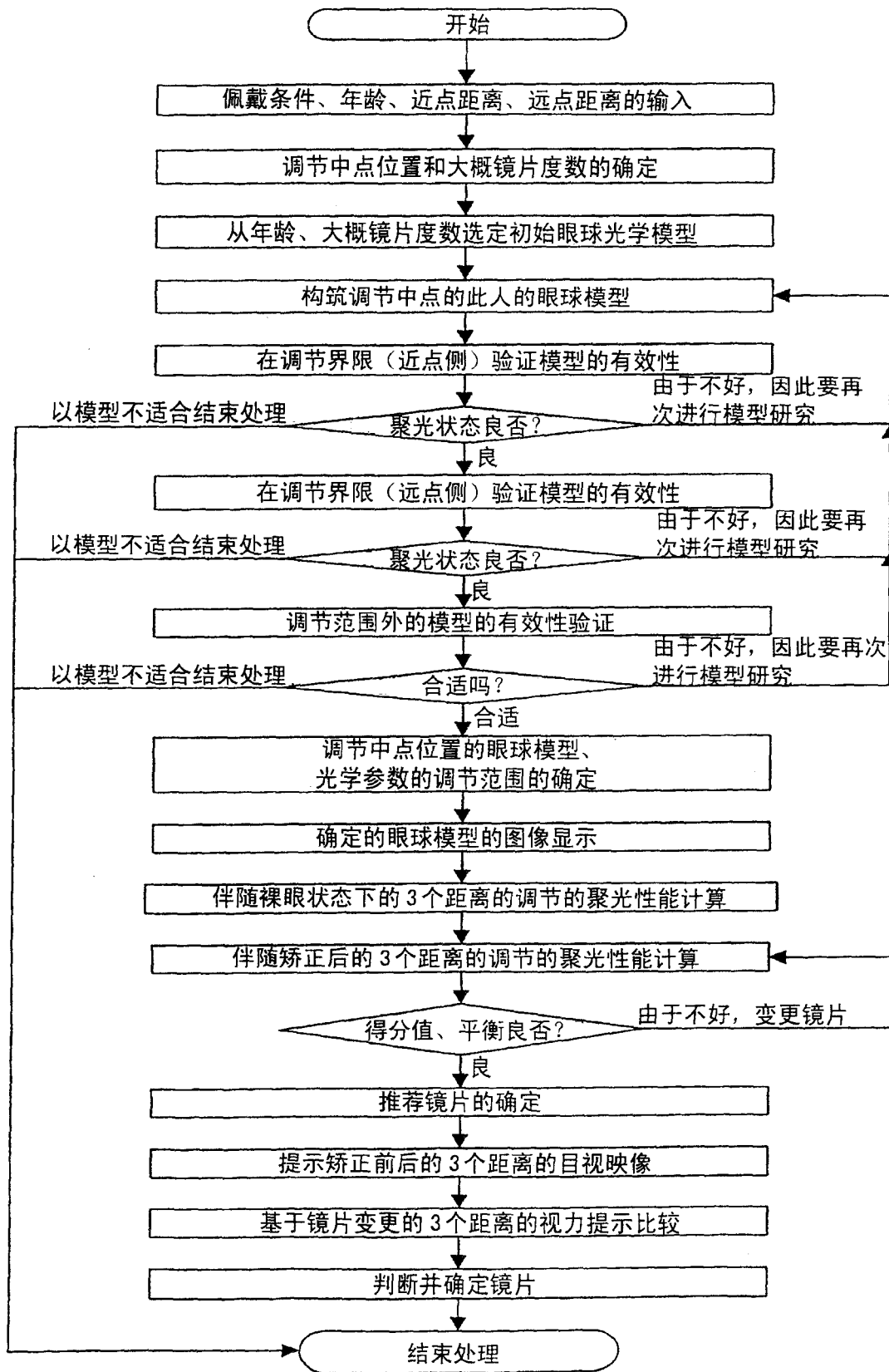


图 7

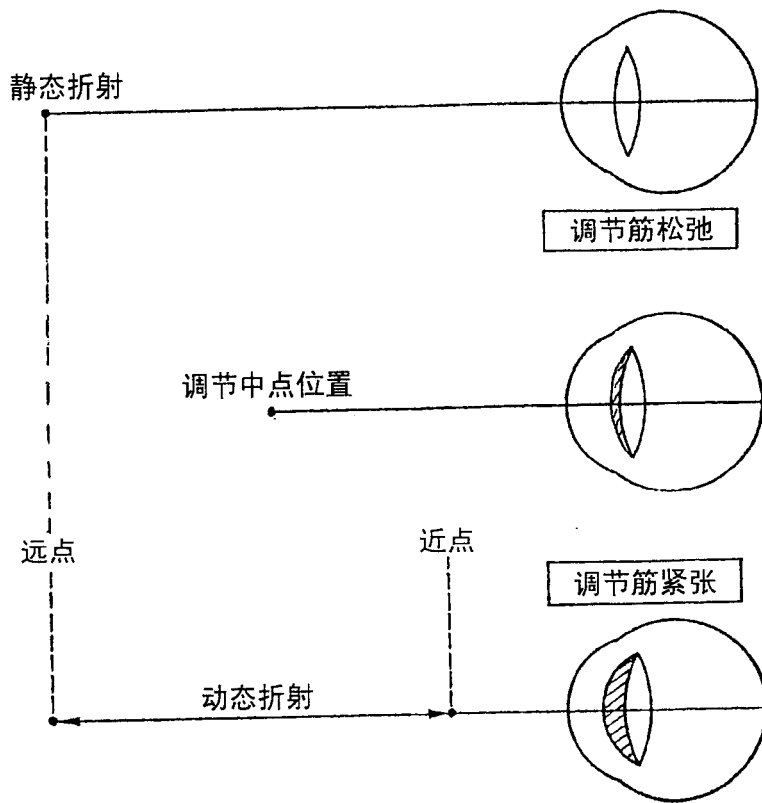
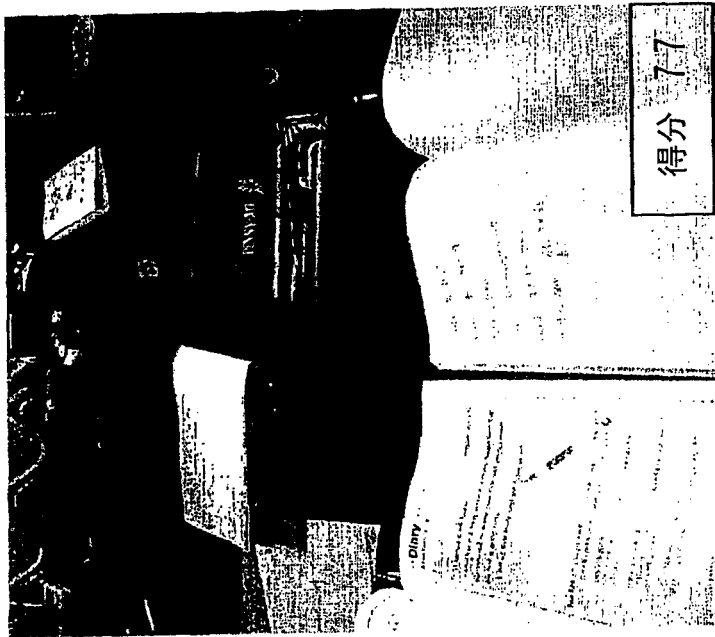
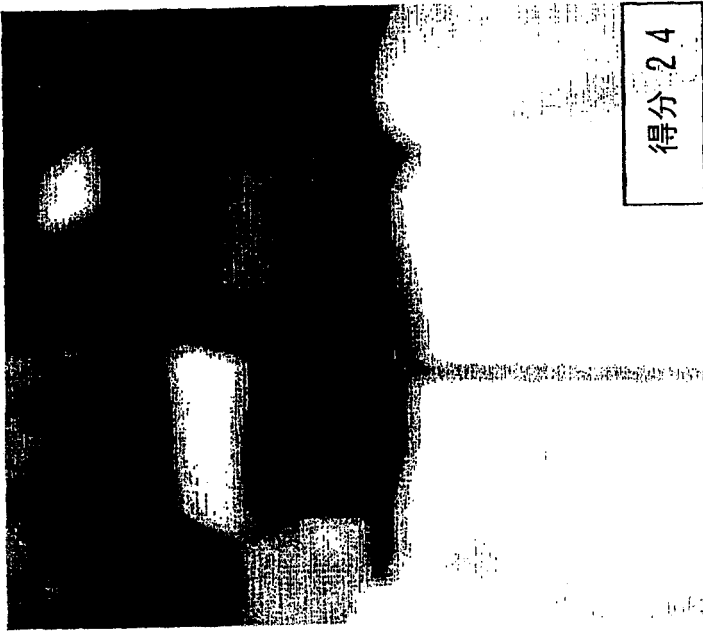


图 8

<提示图像的显示方法>



视力1



视力2

并记表示图像清晰度的得分。如果该得分过高呈超过能看到的状态，
如果低呈模糊状态。

图9

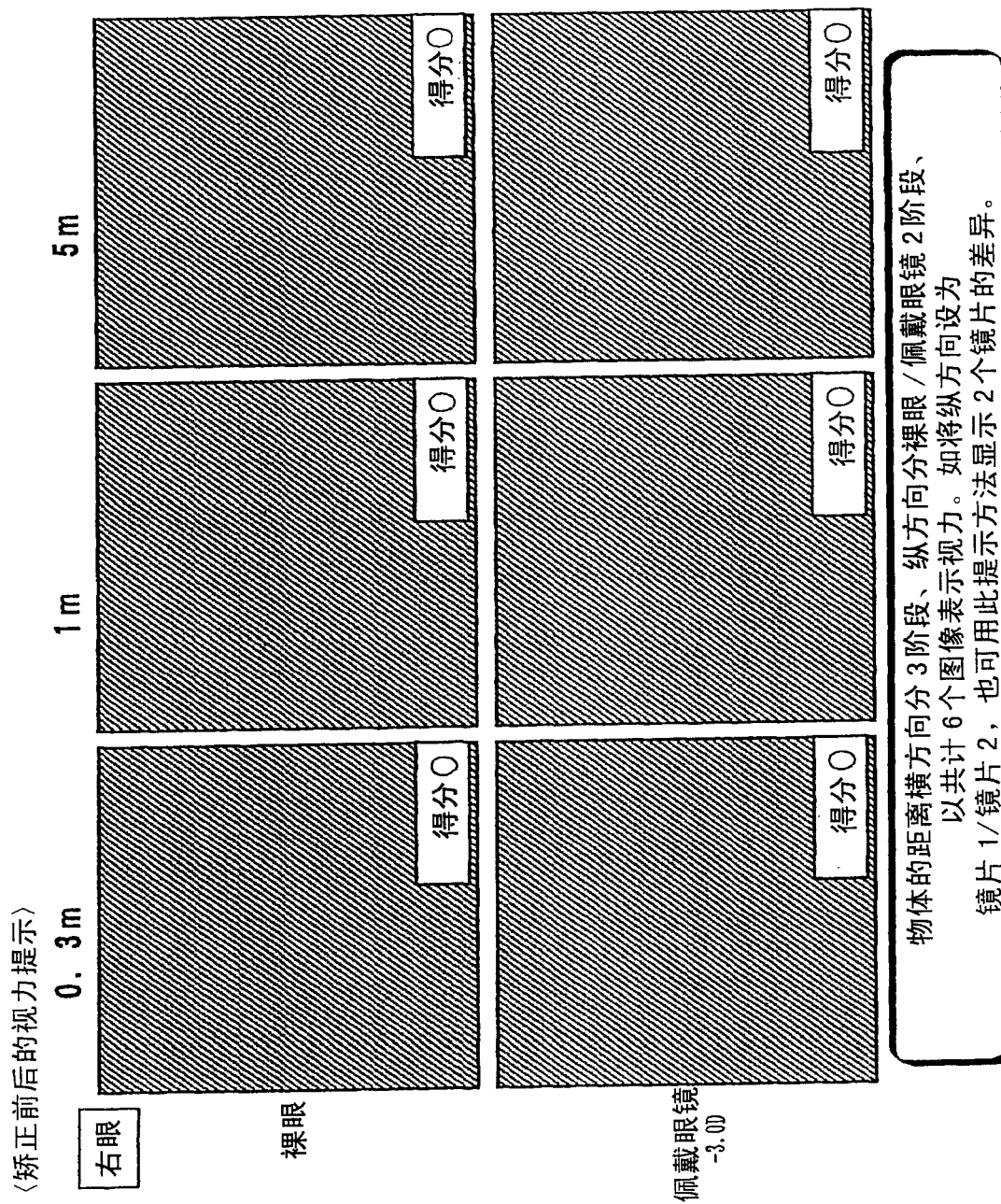


图 10

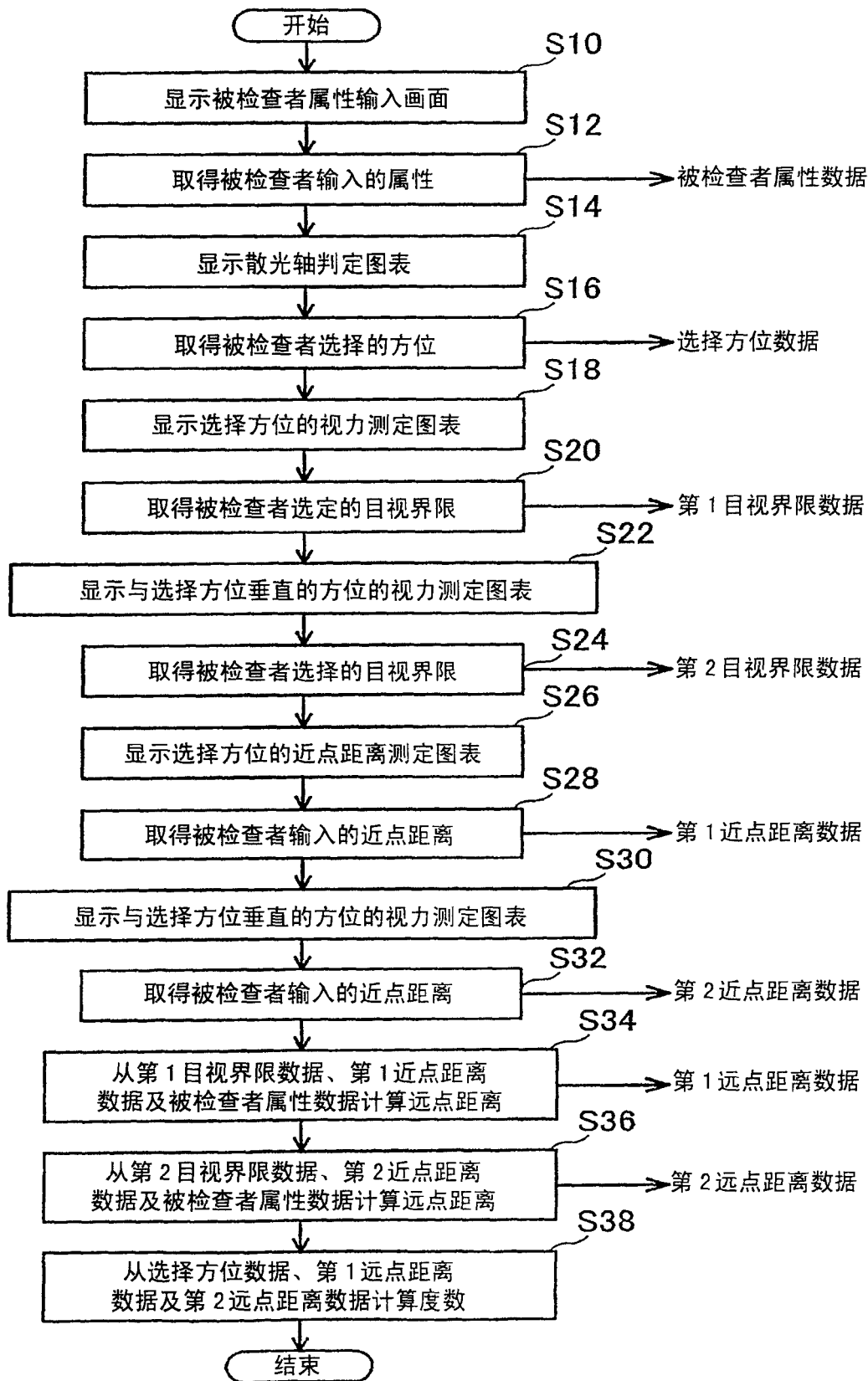


图 11



图 12

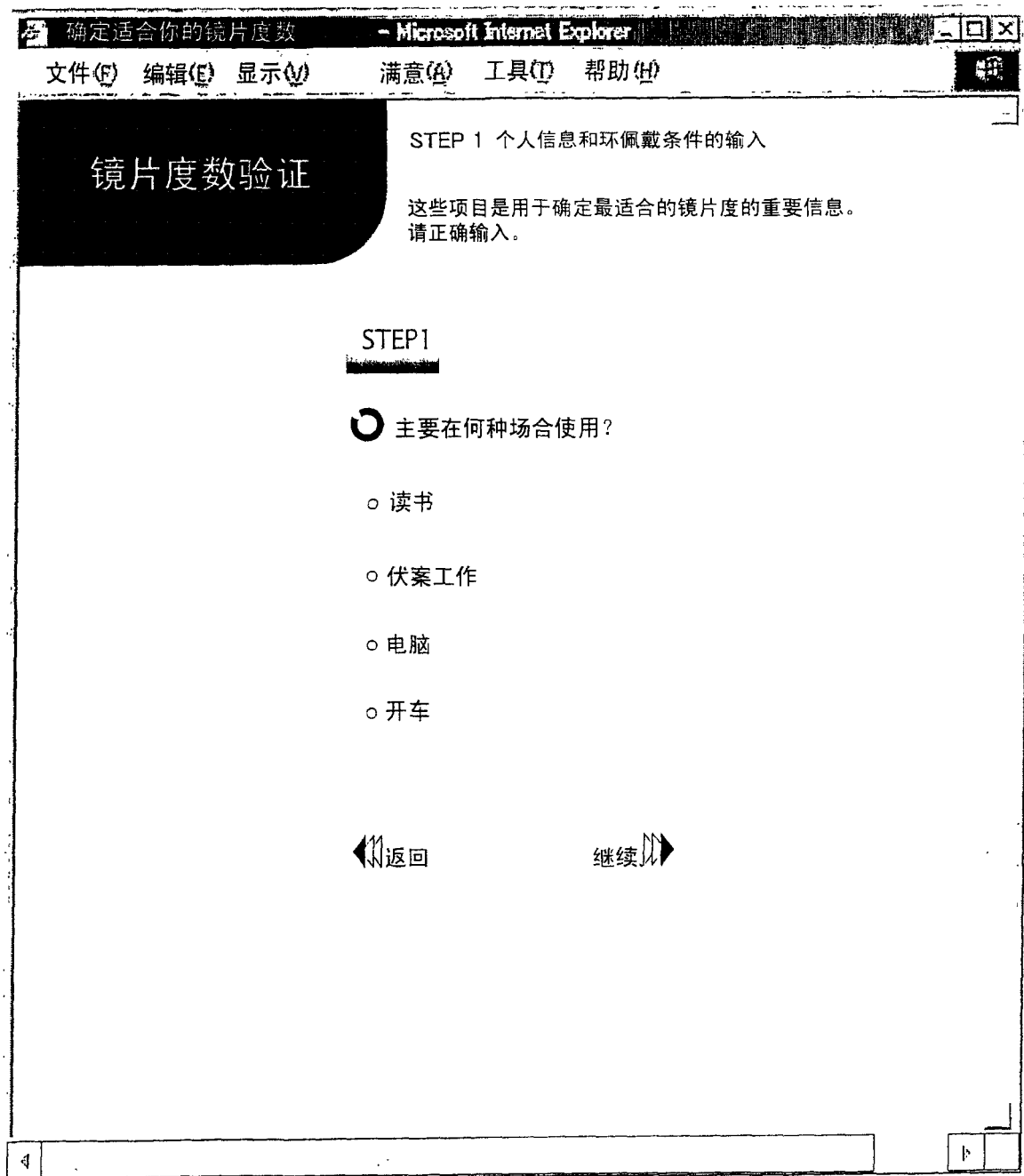


图 13

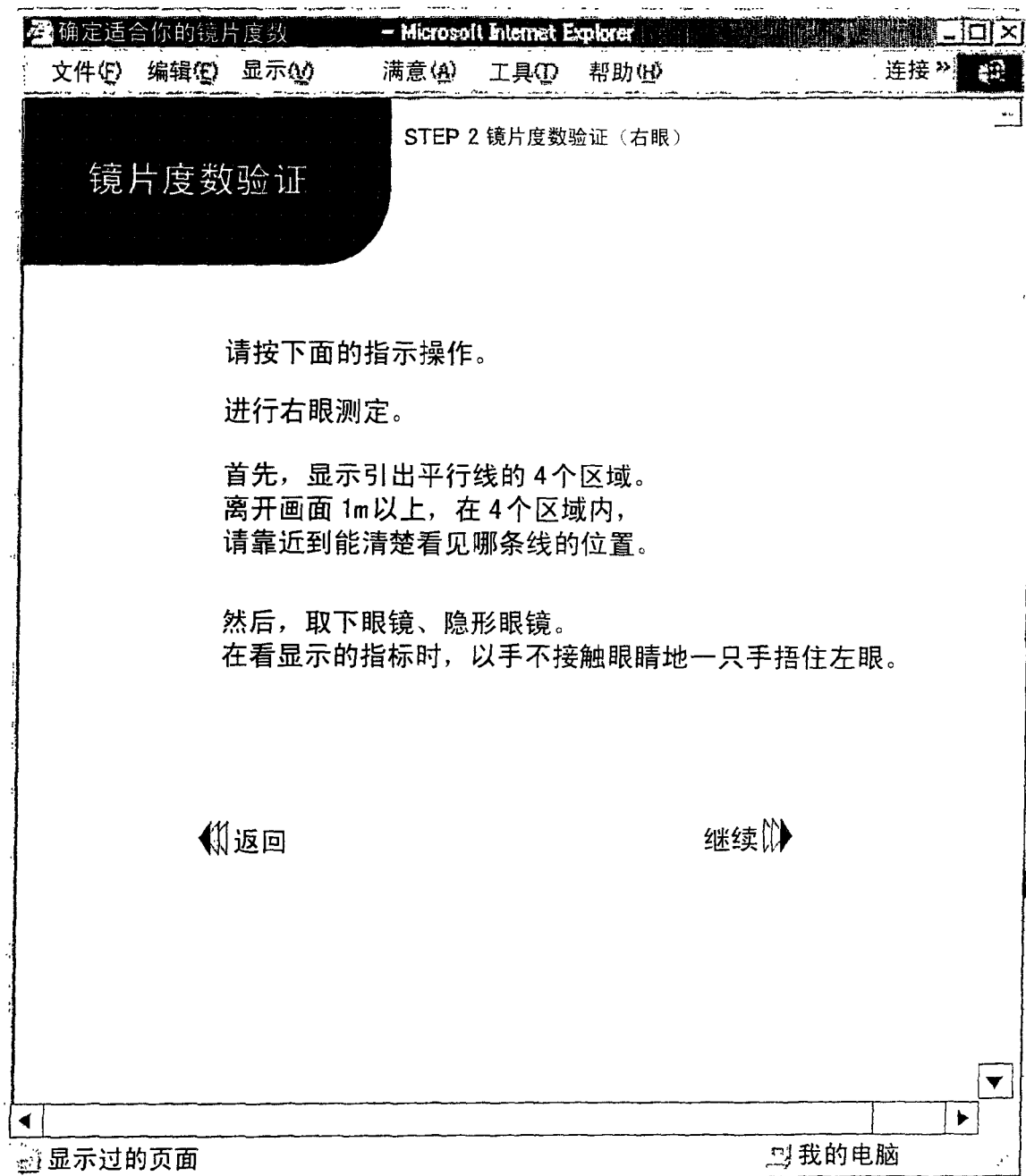


图 14

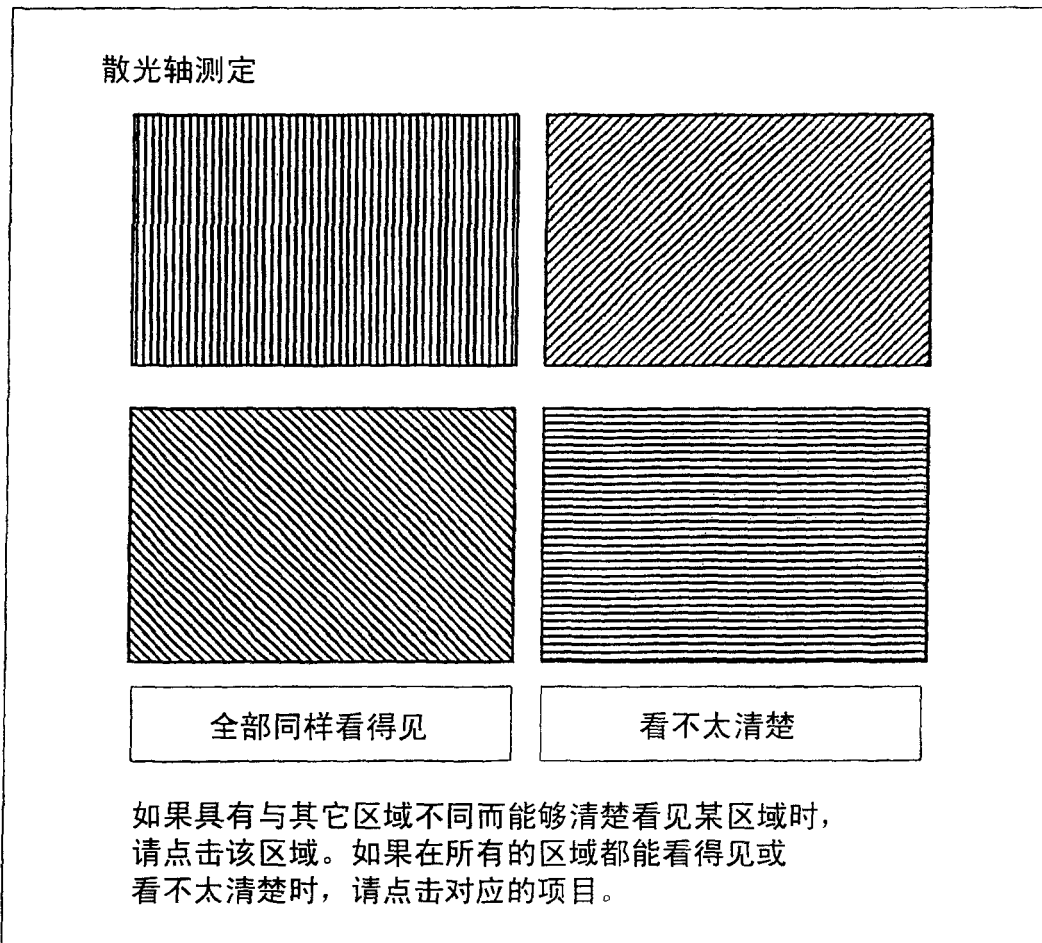


图 15

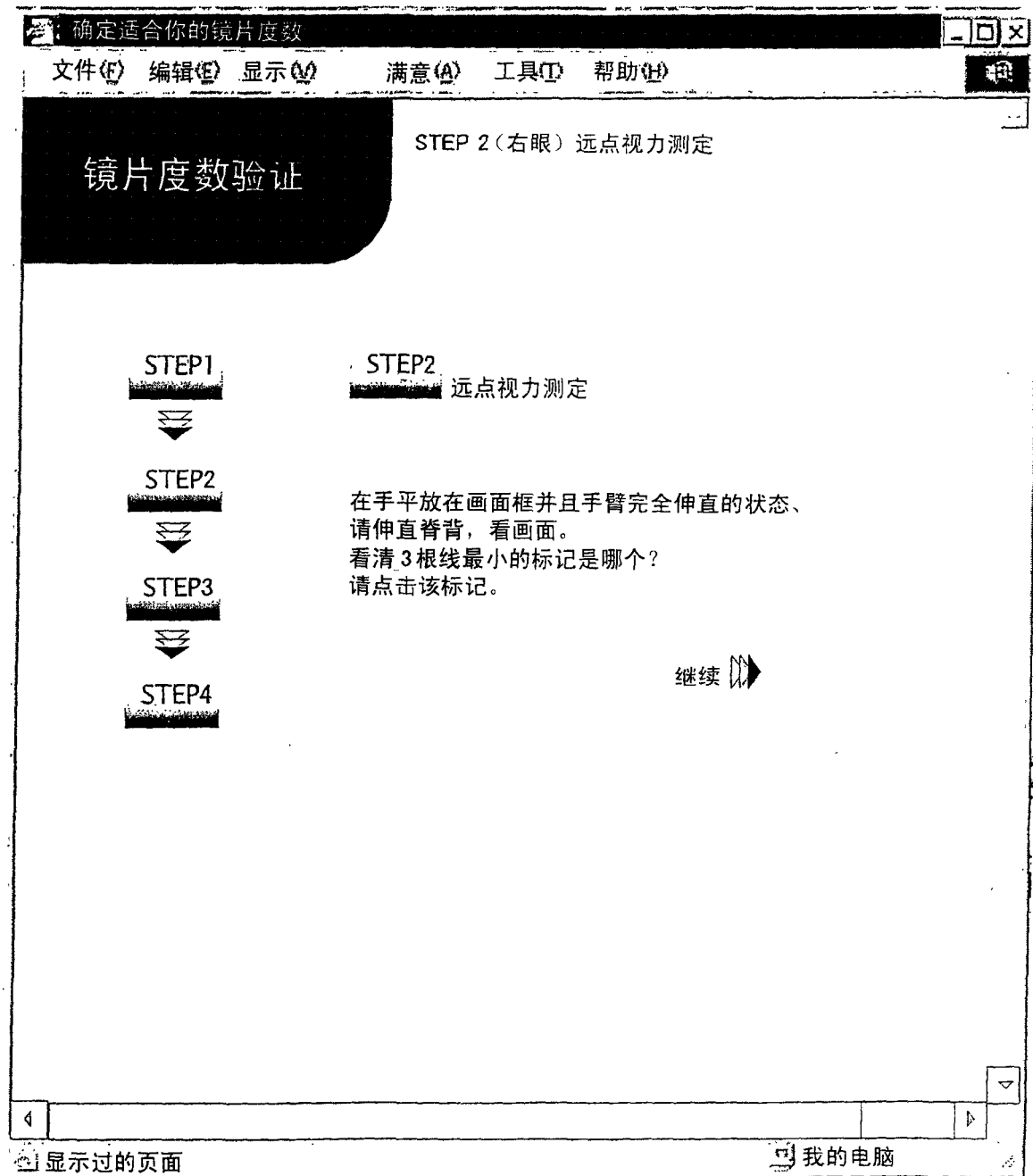







图 16

远点视力测定

■	■	■	■	■	3 根 线 都 看 不 清
1	2	3	4	5	
					
10	9	8	7	6	

请点击 3 根线中看清的部分。在 3 根线都看不清时，请点击“3 根线都看不清”。

图 17

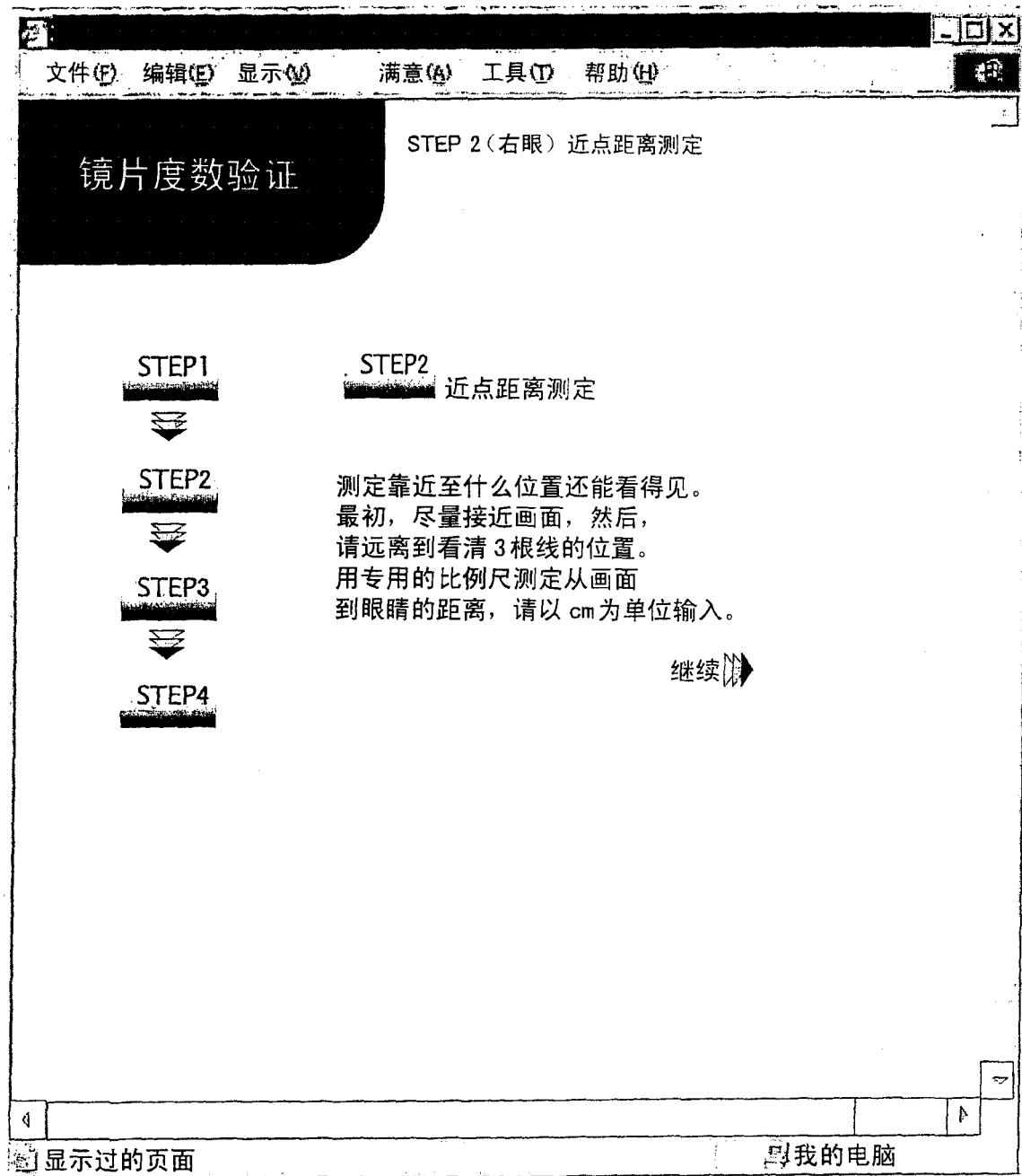


图 18

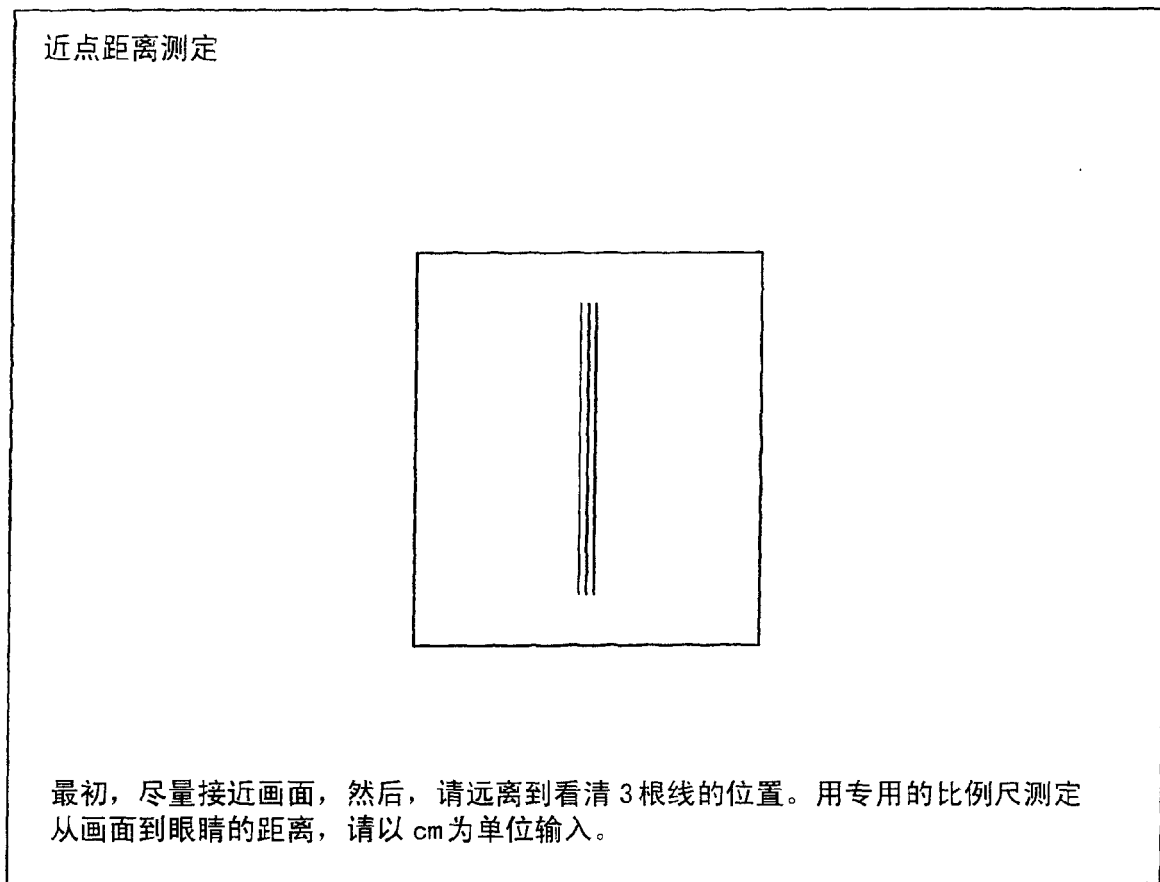


图 19

专利名称(译)	眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法		
公开(公告)号	CN1520270A	公开(公告)日	2004-08-11
申请号	CN02810692.X	申请日	2002-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社威炯眼镜		
申请(专利权)人(译)	株式会社威炯眼镜		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社威炯眼镜		
[标]发明人	户岛章雄 吉田武彦		
发明人	户岛章雄 吉田武彦		
IPC分类号	G02C13/00 A61B3/028 A61B3/032 A61B5/00 G02C7/04 A61B3/02		
CPC分类号	A61B3/0025 A61B5/0002 A61B3/032 A61B3/028		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2001187154 2001-06-20 JP 2002125049 2002-04-25 JP		
其他公开文献	CN1307935C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种确定针对每个人眼睛的眼镜·隐形眼镜的度数的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统及其方法。本发明的眼镜·隐形眼镜的度数确定系统(20)包括：输入有关被检查者的眼睛状态的信息的输入手段(202)；根据利用输入手段(202)输入的有眼睛状态的信息，确定眼球光学模型的手段(204)；采用由确定眼球光学模型的手段确定眼球光学模型，验证被检查者佩戴眼镜·隐形眼镜时的聚光性能，选定镜片度数的镜片度数选定手段(218)。

