



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108060612 A

(43)申请公布日 2018.05.22

(21)申请号 201711325455.0

(22)申请日 2017.12.13

(71)申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路
96号

(72)发明人 秦颖 黄桥

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 赵青朵

(51) Int. Cl.

D21H 25/18(2006.01)

B41M 7/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种电解法纸张脱酸的方法

(57)摘要

本申请提供了一种电解法纸张脱酸的方法,包括以下步骤:S1、将待处理的纸张与吸水垫层相接触,所述吸水垫层含有脱酸剂电解质溶液,使待处理的纸张润湿;S2、将S1中润湿的纸张及其相接触的吸水垫层置于两个惰性电极板之间,通直流电流进行电解中和,得到脱酸处理后的纸张。本发明电解法脱酸速度较快,且能够做到更精准地控制pH值,可以单页、多页及整本书同时进行脱酸处理。在本发明中,在电流的作用下,碱性离子瞬间穿入被浸湿的纸张,几到十几分钟内即可实现老化酸性纸张的脱酸和净化。本发明效率大大提高,可以最大限度地减少传统水溶液脱酸法造成的纸张皱缩、变形、整本书沾粘及效率低等问题。

1. 一种电解法纸张脱酸的方法,包括以下步骤:

S1、将待处理的纸张与吸水垫层相接触,所述吸水垫层含有脱酸剂电解质溶液,使待处理的纸张润湿;

S2、将S1中润湿的纸张及其相接触的吸水垫层置于两个惰性电极板之间,通直流电流进行电解中和,得到脱酸处理后的纸张。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待处理的纸张的pH值为4.5~6.5。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待处理的纸张的纵向平均耐折度大于2,横向平均耐折度大于1。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,所述吸水垫层为能吸水且有一定强度的软质材料。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述吸水垫层为纺织布、无纺布或吸湿纸。

6. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,所述脱酸剂选自氧化钙、氢氧化钙、碳酸钙、碳酸氢钙、碳酸镁、碳酸氢镁和氢氧化镁中的一种或几种。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述脱酸剂在溶液中的质量浓度为0.1%~0.15%。

8. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,所述惰性电极板为石墨电极板或贵金属类电极板。

9. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,所述直流电流为0.2~1.0安,所述电解中和的时间为10秒~15分钟。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述电解中和的时间为3分钟~10分钟。

一种电解法纸张脱酸的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纸张脱酸保护技术领域,尤其涉及纸质文物、档案、书籍的脱酸保护技术,具体是一种电解法纸张脱酸的方法。

背景技术

[0002] 文献纸张的酸性是影响文献保存寿命的重要因素;自十九世纪人们发现纸张有自毁现象以来,各国科学家一直在研究纸张脱酸保护的方法和设备。目前,世界上通用的纸张脱酸方法主要有气相脱酸法、有机溶剂脱酸法和水溶液脱酸法等。其中,由于水溶液脱酸法简便易行,比较环保,行业内研究较多。

[0003] 水溶液脱酸法,其类似于中国传统的碱水洗书法,是将书页浸泡在配制的碱性溶液中,碱性物质(如氢氧化钙等)与纸张中的酸发生中和反应,从而达到脱酸的目的。水溶液脱酸法具有对环境安全、便于操作、经济、脱酸效果好的优点。

[0004] 但是从另外方面来说,这种处理方法也有缺点必须加以克服。水溶液脱酸处理的时间周期长,让水溶液浸透纸张并发生中和反应及后续潮湿纸张的干燥都需要较长的时间,在较长时间的湿态下,纸张容易受到损害,干燥时会有膨胀,变皱等现象。若缩短浸泡时间,碱性脱酸剂往往只能沉淀在纸张表面,渗入不到纸张内部。并且,这种处理方法通常只能单张处理,每次处理量小,效率低。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请提供一种电解法纸张脱酸的方法,本申请提供的纸张脱酸方法处理时间短,可对单页、多页及整本书同时进行脱酸处理,效率高。

[0006] 本申请提供一种电解法纸张脱酸的方法,包括以下步骤:

[0007] S1、将待处理的纸张与吸水垫层相接触,所述吸水垫层含有脱酸剂电解质溶液,使待处理的纸张润湿;

[0008] S2、将S1中润湿的纸张及其相接触的吸水垫层置于两个惰性电极板之间,通直流电流进行电解中和,得到脱酸处理后的纸张。

[0009] 优选地,所述待处理的纸张的pH值为4.5~6.5。

[0010] 优选地,所述待处理的纸张的纵向平均耐折度大于2,横向平均耐折度大于1。

[0011] 优选地,所述吸水垫层为能吸水且有一定强度的软质材料;进一步优选为纺织布、无纺布或吸湿纸。

[0012] 优选地,所述脱酸剂选自氧化钙、氢氧化钙、碳酸钙、碳酸氢钙、碳酸镁、碳酸氢镁和氢氧化镁中的一种或几种。

[0013] 优选地,所述脱酸剂在溶液中的质量浓度为0.1%~0.15%。

[0014] 优选地,所述惰性电极板为石墨电极板或贵金属类电极板。

[0015] 优选地,所述直流电流为0.2~1.0安,所述电解中和的时间为10秒~15分钟。

[0016] 优选地,所述电解中和的时间为3分钟~10分钟。

[0017] 本发明提供的电解法纸张脱酸的方法属于水溶液法脱酸技术,先将待处理的纸张与吸水垫层相接触,所述吸水垫层含有脱酸剂电解质溶液;润湿后将相接触的纸张和吸水垫层置于两个惰性电极板之间,通直流电流进行电解中和,得到脱酸处理后的纸张。与现有技术相比,本发明电解法脱酸速度较快,且能够做到更精准地控制pH值,可以单页、多页及整本书同时进行脱酸处理。在本发明中,在电流的作用下,碱性离子瞬间穿入被浸湿的纸张,几到十几分钟内(视待处理纸张的页数和酸性程度决定),即可实现老化酸性纸张的脱酸和净化。由于本发明实施例中纸张仅仅是湿润状态,且被紧紧平压在电极板之间,电极板可以像电熨斗一样把纸张压平,不需要单独的二次压平处理,效率大大提高,可以最大限度地减少传统水溶液脱酸法造成的纸张皱缩、变形、整本书沾粘及效率低等问题。

附图说明

[0018] 图1为实施例1脱酸前后纸张的情况对比图;

[0019] 图2为利用传统碳酸钙溶液浸泡脱酸前后纸张的情况对比图;

[0020] 图3为实施例3脱酸前后纸张的情况对比图。

具体实施方式

[0021] 下面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。

[0022] 本发明提供了一种电解法纸张脱酸的方法,包括以下步骤:

[0023] S1、将待处理的纸张与吸水垫层相接触,所述吸水垫层含有脱酸剂电解质溶液,使待处理的纸张润湿;

[0024] S2、将S1中润湿的纸张及其相接触的吸水垫层置于两个惰性电极板之间,通直流电流进行电解中和,得到脱酸处理后的纸张。

[0025] 本发明利用电解的方法,能快速精确实现纸质文物、档案、书籍的脱酸和去污目的,大幅度地减少了传统水溶液脱酸法对纸张造成的负面影响。

[0026] 本发明主要针对纸质文物、档案和书籍等这些文献纸张进行脱酸处理,使其得到很好地保护,便于保存、研究。其中,所述待处理的纸张具有一定的酸性,pH值一般小于7。在本发明的实施例中,所述待处理的纸张的pH值为4.5~6.5,优选为5.0~6.2。并且,所述待处理的纸张一般呈淡褐色,性脆。具体地,本发明实施例中待处理的纸张的纵向平均耐折度大于2,横向平均耐折度大于1。其中,所述的耐折度在中国国家标准GB/T457-2008《纸和纸板耐折度的测定》规定的条件下测定得到。

[0027] 本发明所述待处理纸张可以是单页、多页,也可以是整本书籍;纸张的厚度、面积以及印刷方式等也没有特殊限制,可以是16K、胶版纸印刷的纸张,也可以是铜版纸印刷的纸张。其中,如果书本较厚,装订位置处不太利于脱酸。

[0028] 本发明采用水溶液法脱酸,可将待处理的纸张平铺在吸水垫层上,所述吸水垫层含有脱酸剂电解质溶液,能湿润待处理的纸张。其中,所述吸水垫层是具有吸水性的层状物质,一般是能吸水且有一定强度的软质材料,如横向抗张强度不小于8.0N/m;垫层材质可以

是常规的纺织布、无纺布或吸湿纸等。垫层可反复使用,垫层面积通常比纸张大;若一次处理的页数较多,需选择较薄的垫层。本发明实施例将吸水垫层浸泡在含有脱酸剂的电解质溶液中,通常浸泡几分钟如3到5分钟,使其含有一定量的脱酸剂电解质溶液。

[0029] 在本发明中,所述脱酸剂可为氧化钙、氢氧化钙、碳酸钙、碳酸氢钙、碳酸镁、碳酸氢镁和氢氧化镁等碱性物质中的一种或几种,优选为氢氧化钙。在本发明的实施例中,所述脱酸剂在溶液中的质量浓度优选为0.1%~0.15%。其中,所述的脱酸剂电解质溶液即含有这些碱性脱酸剂的水溶液。

[0030] 待处理的纸张很快被湿润后,本发明实施例将其和垫层一起夹在两平板电极之间,接通直流电源,形成闭合回路,被紧压在一起的垫层和已被湿润的纸张组成了一个电解池,通过纸张内酸性组分的电解及进入纸张内碱性离子的中和反应,快速达到脱酸和去污的目的。

[0031] 本发明实施例可将已浸泡过脱酸剂电解质溶液的垫层平铺在板状的惰性电极板上,再将待处理的单页纸平铺在垫层上;如果是处理多层纸或整本书,则需将一层垫层一层纸叠置起来。然后,将另一块板状电极板压上,并将两块极板夹紧。在本发明中,所述惰性电极板优选为石墨电极板或贵金属类电极板(如贵金属或贵金属镀层电极板)。

[0032] 本发明实施例将两块极板通直流电流,闭合回路形成,即意味着除酸过程开始。所述直流电流可为0.2安~1.0安(培),根据纸张的厚度与张数,可适当调节。所述电解中和脱除酸的时间一般为10秒~15分钟,优选为3分钟~10分钟,更优选为5分钟~8分钟;可根据纸张的酸化程度、一次处理的层数及最终对pH值的要求进行调整。本发明可以通过调整电解质溶液的配比,做到纸张的脱酸和加固于一体;可以通过调整电解质溶液浓度、配比及电流强度、电解时间实现对纸张脱酸进程的较准确的控制。

[0033] 脱酸处理完成,本发明实施例切断电源,拿掉垫层,纸张自然晾干或其它方法干燥处理。

[0034] 目前世界上所用的纸张脱酸方法都存在较大缺陷,传统的水溶液法也不例外。经较长时间浸泡的纸张在干燥后往往会出现变形、褶皱,而且还要拆开单页处理,因为整本书要浸泡透就需要更长的时间,纸张之间的沾粘也在所难免,难以处理。显然,本申请这种全新的纸张脱酸方法中,电解脱酸速度比传统的水溶液法要快的多,一次电解操作只需几分钟,大幅度地减少了传统浸泡脱酸技术对纸张造成的负面影响,同时可以单张、多张甚至整本书进行处理,可以做到比其它任何除酸方法都更精准地控制pH值。本申请既保留了传统水溶液脱酸简便可靠、绿色安全、成本低的优点,又能避免较长时间的湿态可能导致的纸张变形、字迹褪色、油墨渗透等问题;同时也解决了气相和有机溶剂液相脱酸设备要求高、成本高、风险大及环境污染等问题,可广泛地推广应用。

[0035] 为了进一步理解本申请,下面结合实施例对本申请提供的电解法纸张脱酸的方法进行具体地描述。

[0036] 以下实施例中,所涉及的无纺布垫层均为市售普通化纤无纺布,其面积比待处理的书页稍大即可。

[0037] 实施例1

[0038] 将无纺布垫层浸在含0.15%氢氧化钙的电解质溶液中,然后将已浸泡过的垫层平铺在石墨电极板上;

[0039] 将待处理的单页纸(1978年地质出版社印制的一本书的一页;16K,胶版纸印刷)平铺在上述垫层上,将另一块石墨电极板压上,并将两块极板夹紧;

[0040] 将两块极板接通直流电源,直流电电流0.3安培,时间3分钟;然后切断电源,拿掉垫层,纸张自然风干。纸张脱酸前后的情况对比参见表1和图1,图1为实施例1脱酸前后纸张的情况对比图。图1中,右侧为脱酸前的纸张,左侧为脱酸后的纸张。

[0041] 表1实施例1纸张脱酸前后分析指标对比表

[0042]

检测项目	外观特征	表面 pH 值	纸张耐折度	
			纵向	横向
脱酸前	纸张淡褐色, 性脆	5.12~5.25	平均 2.75	平均 1.25
脱酸后	纸张颜色变淡, 柔软度增加, 表面平整, 无变形、无褶皱、无膨胀, 油墨字迹无褪色和渗透, 字迹更清晰。	7.80~8.11	平均 3.25	平均 2

[0043] 为了比较,同时进行了一例传统饱和氢氧化钙水溶液浸泡比对试验:同本书的一页,脱酸前表面pH值为5.10~5.47,经过近一个小时的浸泡和清水淋洗,再自然风干。脱酸后纸张表面pH值8.83~8.95,纸张膨胀、褶皱明显。脱酸前后的实物对比如图2所示,右侧为脱酸前的纸张,左侧为脱酸后的纸张。

[0044] 实施例2

[0045] 将无纺布垫层浸在含0.15%氢氧化钙的电解质溶液中,然后将已浸泡过的垫层平铺在石墨电极板上;

[0046] 将待处理的纸张(1978年地质出版社印制的一本书的两页;16K,胶版纸印刷)平铺在上述垫层上,将另一块石墨电极板压上,并将两块极板夹紧;

[0047] 将两块极板接通直流电源,直流电电流0.5安培,时间5分钟;然后切断电源,拿掉垫层,纸张自然风干。纸张脱酸前后的情况对比参见表2:

[0048] 表2实施例2纸张脱酸前后分析指标对比表

[0049]

检测项目	外观特征	表面 pH 值	纸张耐折度	
			纵向	横向
脱酸前	淡褐色, 性脆	5.20~5.56	平均 2.85	平均 1.35
脱酸后	淡褐色, 颜色有点变淡, 柔软度增加, 表面平整, 无变形、无褶皱, 油墨字迹无褪色和渗透, 无沾粘。	7.56~8.27	平均 3.45	平均 2.15

[0050] 实施例3

[0051] 将无纺布垫层浸在含0.14%氢氧化钙的电解质溶液中,然后将已浸泡过的垫层平铺在石墨电极板上;

[0052] 将待处理的纸张(1978年地质出版社印制的一本书的5页;16K,胶版纸印刷)平铺在上述垫层上,将另一块石墨电极板压上,并将两块极板夹紧;

[0053] 将两块极板接通直流电源,直流电电流0.7安培,时间8分钟;然后切断电源,拿掉垫层,纸张自然风干。纸张脱酸前后的情况对比参见表3和图3,图3为实施例3脱酸前后纸张的情况对比图。图3中,右侧为脱酸前的纸张,左侧为脱酸后的纸张。

[0054] 表3实施例3纸张脱酸前后分析指标对比表

[0055]

检测项目	外观特征	pH值
------	------	-----

[0056]

脱酸前	淡褐色, 性脆	平均 5.3
脱酸后	颜色无明显变化, 柔软度增加, 表面平整, 无变形、无褶皱, 油墨字迹无褪色和渗透, 纸页之间无沾粘。	平均 7.5-7.8

[0057] 实施例4

[0058] 将无纺布垫层浸在含0.14%氢氧化钙的电解质溶液中,然后将已浸泡过的垫层平铺在石墨电极板上;

[0059] 将待处理的纸张(1983年杂志一本,加上下封面共26页;16K,封面是铜版纸印刷,其他是胶版纸印刷)平铺在上述垫层上,将另一块石墨电极板压上,并将两块极板夹紧;

[0060] 将两块极板接通直流电源,直流电电流0.8安培,时间10分钟;然后切断电源,拿掉垫层,书页纸张打开、自然风干。纸张脱酸前后的情况对比参见表4:

[0061] 表4实施例4纸张脱酸前后分析指标对比表

[0062]

检测项目	外观特征	表面 pH 值
脱酸前	淡褐色, 性脆	5.12~6.07
脱酸后	颜色无明显变化, 柔软度增加, 表面平整, 无变形、无褶皱和膨胀, 油墨字迹无褪色和渗透, 纸页之间无沾粘。	6.90~8.58

[0063] 由以上实施例可知,本发明电解法脱酸速度较快,且能够做到更精准地控制pH值,可以单页、多页及整本书同时进行脱酸处理。由于本发明实施例中纸张仅仅是湿润状态,且被紧紧平压在电极板之间,电极板可以像电熨斗一样把纸张压平,不需要单独的二次压平

处理,效率大大提高,可以最大限度地减少传统水溶液脱酸法造成的纸张皱缩、变形、整本书沾粘及效率低等问题。

[0064] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于使本技术领域的专业技术人员,在不脱离本发明技术原理的前提下,是能够实现对这些实施例的多种修改的,而这些修改也应视为本发明应该保护的范围。

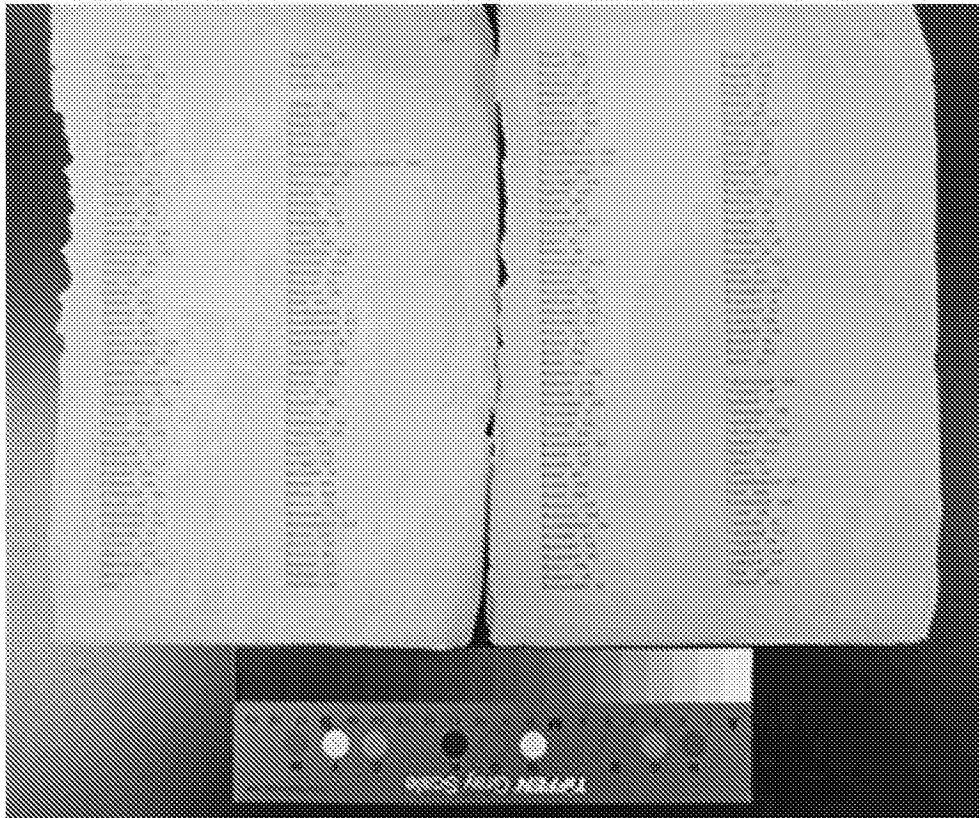


图1

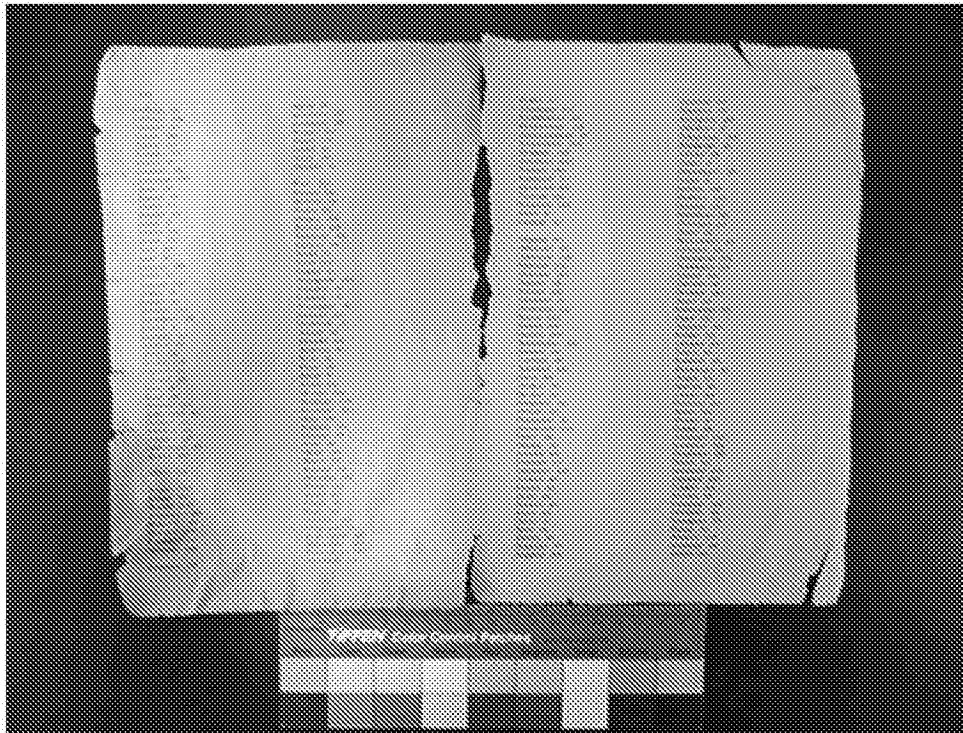


图2

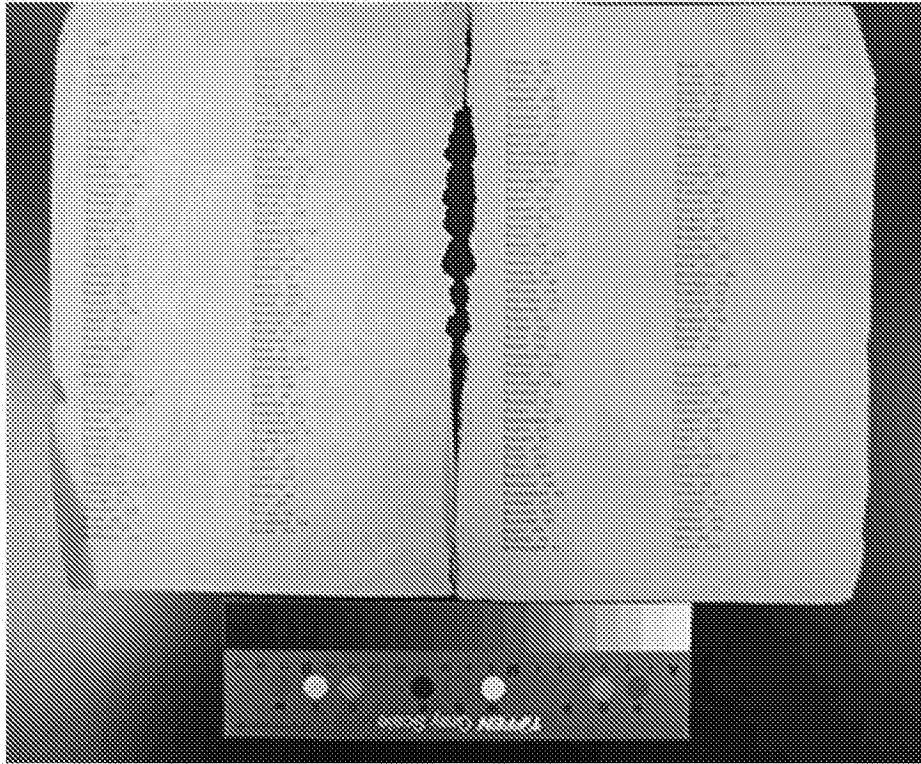


图3