ภาวะการกักเก็บหมึกผงสำหรับสภาพต้านทานไฟฟ้าของหมึกผงและอิเล็กโทรด

นางสาววิชนิกุล ศรีโพธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-2505-1

TONER CONFINEMENT CONDITION FOR TONER RESISTIVITY AND ELECTRODE

Miss Witchanikul Sripho

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Imaging Technology

Department of Photographic Science and Printing Technology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2505-1

Thesis Title	Toner Confinement Condition for Toner Resistivity and Electrode
By	Miss Witchanikul Sripho
Field of study	Imaging Technology
Thesis Advisor	Professor Suda Kiatkamjornwong, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Professor Yasushi Hoshino, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master 's Degree

.....Dean of Faculty of Science
(Associate Professor Wanchai Phothiphichitr, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman
(Associate Professor Mayuree Natenapit, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Professor Suda Kiatkamjornwong, Ph.D.)

.....Thesis Co-advisor
(Professor Yasushi Hoshino, Ph.D.)

.....Member
(Pichayada Katemake, Ph.D.)

วิชนิกุล ศรีโพธิ์: ภาวะการกักเก็บหมึกผงสำหรับสภาพต้านทานไฟฟ้าของหมึกผงและอิเล็กโทรด. (TONER CONFINEMENT CONDITION FOR TONER RESISTIVITY AND ELECTRODE) อ. ที่ปรึกษา : ศ. ดร. สุดา เกียรติกำจรวงศ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศ. ดร. ยาซุชิ โฮชิโนะ 204 หน้า. ISBN 974-17-2505-1.

การควบคุมการเคลื่อนที่ของหมึกผงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาระบบการพิมพ์แบบดิจิทัล โรยหมึกผงชนิดนำไฟฟ้าบนอิเล็กโทรดแผ่นล่าง และให้สนามไฟฟ้าระหว่างอิเล็กโทรดทั้งสอง พบว่า หมึกผงเริ่มเคลื่อนที่ขึ้นและลงระหว่างแผ่นอิเล็กโทรดทั้งสองด้วยแรงทางไฟฟ้าสถิต เมื่อเปลี่ยนอิเล็กโทรดแผ่นล่างจากลักษณะแผ่นเรียบเป็นอิเล็กโทรดที่มีลักษณะโค้งเว้า หมึกผงถูกกักเก็บได้ดีในบริเวณโค้งเว้านั้น งานวิจัยนี้ศึกษาภาวะในการกักเก็บกลุ่มหมอกของหมึกผง โดยอิเล็กโทรดแผ่นล่างที่ใช้มีลักษณะเว้าเป็นรูปกรวย พบว่า ความลึกของบริเวณโค้งเว้าของอิเล็กโทรดแผ่นล่าง สภาพต้านทานไฟฟ้าของหมึกผงชนิดนำไฟฟ้า ปริมาณของหมึกผง และศักย์ไฟฟ้าที่ให้กับขั้วอิเล็กโทรดทั้งสองแผ่น มีอิทธิพลต่อขนาดกลุ่มหมอกของหมึกผงและกระแสไฟฟ้าในขณะที่หมึกผงกระโดด บริเวณโค้งเว้าของอิเล็กโทรดที่ลึกขึ้น ทำให้ขนาดกลุ่มหมอกของหมึกผงมีขนาดเล็กลงและกระแสไฟฟ้าในขณะที่หมึกผงกระโดดมีค่าน้อยลง หมึกผงที่มีสภาพต้านทานไฟฟ้าสูงขึ้น ทำให้ขนาดกลุ่มหมอกของหมึกผงมีขนาดใหญ่ขึ้นและกระแสไฟฟ้าในขณะที่หมึกผงกระโดดมีค่าน้อยลง เมื่อใช้หมึกผงปริมาณมากได้ขนาดกลุ่มหมอกของหมึกผงมีขนาดใหญ่ขึ้นและกระแสไฟฟ้าในขณะที่หมึกผงกระโดดมีค่ามาก เมื่อให้ศักย์ไฟฟ้ากับขั้วอิเล็กโทรดสูงขึ้น ทำให้ขนาดกลุ่มหมอกของหมึกผงมีขนาดเล็กลงและกระแสไฟฟ้าในขณะที่หมึกผงกระโดดมีค่ามากขึ้น งานวิจัยได้คำนวณทิศทางการเคลื่อนที่ของหมึกผงที่กระโดดโดยใช้โปรแกรมเอลฟิน ซึ่งทำให้ทราบทิศทางและตำแหน่งการเคลื่อนที่ของหมึกผง นอกจากนี้ ยังสามารถหาขนาดกลุ่มหมอกของหมึกผง โดยผลที่ได้สอดคล้องกับผลการทดลอง

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ ลายมือชื่อนิสิต.....วิชนิกุล ศรีโพธิ์.....

สาขาวิชา เทคโนโลยีทางภาพ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

###4472407123: MAJOR IMAGING TECHNOLOGY
KEY WORD: THE SHAPE OF DENTED ELECTRODE/ THE TONER CHARACERISTIC RESISTIVITY/ THE TONER CONFINEMENT

WITCHANIKUL SRIPHO: TONER CONFINEMENT CONDITION FOR TONER RESISTIVITY AND ELECTRODE. THESIS ADVISOR: PROFESSOR SUDA KIATKAMJORNWONG, Ph.D., CO-ADVISOR: PROFESSOR YASUSHI HOSHINO, Ph. D., 204 pp. ISBN 974-17-2505-1.

Control of toner movement is an important parameter in the development of digital printing. The conductive toner particles were sprayed onto the lower electrode. An electric field was applied between the two electrodes. The toner moved up and down between the two electrodes by electrostatic force. When the cone shape of the dented electrode replaced the lower plate, conductive toner particles were confined in the dented electrode. This research studied the toner confinement conditions required to form a toner cloud state using the cone shaped dented electrode. We found that the depth of cone-shaped, dented lower electrode, the resistivity of conductive toner and applied voltage between the electrodes are the influencing factors that determine the optimum size of toner cloud confinement and the toner jumping current. The deeper cone shaped, dented electrode reduces the size of the toner cloud confinement and the required toner jumping current. A high resistivity toner produces a larger size toner cloud and decreases the toner jumping current. When a greater amount of toner is placed into the electrode, a larger size toner cloud and greater toner jumping current are obtained. A higher applied voltage reduces the size of the toner cloud and increases the toner jumping current. This research calculated the toner movement direction during jumping using an Elfin program, which allowed us to observe the direction and position of toner cloud movement in addition to the size of the toner cloud. The calculated outcome agrees well with the experimental results.

Department Photographic Science and Printing Technology Student's signature Witchanikul Sripho
Field of study ..Imaging Technology .....Advisor's signature Suda Kiat
Academic year...2002.....Co-advisor's signature 星野垣之

ACKNOWLEDGEMENT

First and foremost, I wish to express my sincere appreciation to my advisor, Professor Dr. Suda Kiatkamjornwong, for her invaluable contribution to the improvement of this thesis and for her kind supervision, invaluable guidance and suggestion through out this study; to my co-advisor, Professor Dr. Yasushi Hoshino, for his kind instruction, for his invaluable contribution to the improvement of this thesis and suggestion throughout this study, guidance and care when I carried out the experiments at Nippon Institute of Technology (NIT), Japan.

I am also sincerely grateful to the members of this thesis for their suggestion and review this thesis.

Many thanks go to Mr. Hayashi Hironori and everybody at the Hoshino's Laboratory of the Department of System Engineering, Nippon Institute of Technology (NIT), Japan for their help and friendship.

I would also like to thank everybody and my friends at the Department of Photographic Science and Printing Technology at Chulalongkorn University for their suggestion and moral supports. Many thanks for all friends at the Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, for there help.

Last but certainly not least, I would like to express my gratitude to my parents and Mr. Kittichai Kulratanasinsuk for their love, inspiration, understanding and endless encouragement.

Witchanikul Sripho

CONTENTS

CONTENTS (continued)

CONTENTS (continued)

CONTENTS (continued)

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)